H. Nat.
442

BIBLIOTHECAE
ELECTORALIS
MONACENSIS.
Ch. Wink. del.
Söckler sc. 1779.

H. N. 197. d.d.

H. Nat. 442.

Hist. nat.

Opp. varia histor. natur. ill. 63.

~~N°. 179.~~

Analecten

neuer

Beobachtungen und Untersuchungen

für die

Naturkunde

von

Johann Georg Steinbuch,

der Arzney- und Wundarzneykunst Doktor.

Mit zwei Kupfern.

Fürth,

im Bureau für Litteratur.

1802.

Bayerische Staatsbibliothek München

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Der

preißwürdigen

vaterländischen Gesellschaft

der

Aerzte und Naturforscher Schwabens

widmet

diese Schrift

als Zeichen seiner Hochachtung und
Vaterlandsliebe

der

Verfasser.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Vorerinnerung.

Obschon der Titel dieser kleinen Schrift lauter neue Gegenstände verspricht, so ist darinne doch eine Beobachtung, über das Grasälchen, wieder aufgenommen worden, welche ich schon in das 28. Stück des Naturforschers einrücken ließ. Da indessen das dort Gesagte nur das Resultat meiner in jenem Sommer über diesen Gegenstand gemachten Beobachtungen enthält, und ich durch fortgesetzte Aufmerksamkeit auf denselben seit 3 Jahren noch manches entdeckte, was zu seiner Aufklärung, vorzüglich die Fortpflanzungsweise des Grasälchens betreffend, zu wissen nothwendig ist; so glaubte ich nicht ohne Grund, alle die hieher gehörigen Bemerkungen nunmehr in ein Ganzes vereinigt dem Publikum vorlegen zu dürfen. Nicht weniger hatte ich die Hofnung, durch Wiederaufnahme gegenwärtiger Abhandlung in diese kleine Schrift, den Gegenstand selbst

allgemeiner bekannt, und vielleicht mehrere, die jenes größere periodische Werk sich nicht wohl anschaffen können, auf Untersuchung der Ursachen des sogenannten Lebendiggebährens der Pflanzen aufmerksam zu machen.

Wem die erste der hier mitgetheilten Beobachtungen etwas sonderbar vorkommen sollte, den bitte ich, so lange wenigstens, als dieser Gegenstand nicht weiter und näher untersucht ist, mich keiner unvorsichtig begangenen Täuschung zu beschuldigen, denn das Unerklärbare natürlicher Dinge hebt ihre Wahrheit nicht auf.

Finden die vorliegenden Beobachtungen bei Sachkundigen Beifall, so würde dadurch meine ohnedies stets rege Vorliebe zum Beobachten und Untersuchen noch mehr aufgemuntert werden, und ich mich um so geneigter fühlen, ein ähnliches Bändchen, wozu schon einige Materialien vorhanden sind, von Zeit zu Zeit diesem folgen zu lassen.

Erlangen den 6. May 1802.

der Verfasser.

Inhalt.

I. Beobachtung der Begattungs-Weise eines innländischen Fisches, der Quappe. (Gadus Lota Linn.) S. 1

II. Beobachtungen über den Larven-Zustand, vorzüglich über das Athmen der jungen Sumpfeydechsen. — 24

III. Beobachtungen über das Vermögen des Federbuschpolypen, das ihn umgebende Wasser in Bewegung zu setzen. — 89

IV. Das Grasälchen, nebst Beobachtungen über das von demselben verursachte sogenannte Lebendiggebähren einiger Grasarten. — 97

Beobachtung

der Begattungs-Weise eines innländischen Fisches, der Quappe.

(Gadus Lota Linn.)

Ohne Widerrede gehört die Art und Weise, wie die Fische ihr Geschlecht fortpflanzen, noch unter diejenigen Gegenstände, welche bey aller Anfmerksamkeit der Naturforscher, doch bis auf unsere Tage noch in ein grosses Dunkel verhüllt geblieben sind. Es scheint unserer vollen Bewunderung werth zu seyn: daß dieser Gegenstand dem regen Beobachtungs-Geiste der Naturforscher bis jezt nur so wenig Nahrung darbot, daß das wenige, was wir über Begattung dieser Thiere zu wissen glauben, mehr auf unerwiesenen Schlüßen, als auf reiner Beobachtung beruhet. Wenn man indessen die vielen und mächtigen Hindernisse, welche sich dieser Art von Beobachtung entgegenstellen, bedenkt; so wird diese unsere mangelhafte Kenntniß leicht zu entschuldigen seyn. Wie stark wirkt nicht bei dieser Classe thieri-

scher Wesen der Erhaltungstrieb, der schon das Individuum in seinem freien Zustande, den Augen des Menschen, dieses gefährlichen Raubthieres, aufs behendeste sich zu entziehen lehrt! Sollte nicht die Geschlechts-Verrichtung, von deren ungestörter Ausübung die Erhaltung der ganzen Art abhängt, durch einen ähnlichen Naturtrieb, von nachstellenden Feinden entfernt, in Höhlen, in den Abgründen und Tiefen der Wässer geschehen müssen? Gesetzt aber, die Fische verbergen sich bei solchem Geschäfte nicht willkührlich oder absichtlich, so sind wir, durch Lungen athmenden Thiere, doch nie im Stande, diesen Wasserbewohnern in ihrem, für uns so erstickenden Elemente zu folgen, um in jeder Rücksicht ihre Lebensweise beobachten zu können. Es muß daher immer dem glücklichen Zufall überlassen bleiben, wenn hie und da ein Beobachter Gelegenheit findet, dem einen oder dem andern dieser merkwürdigen Geschöpfe, diese oder jene Eigenheit seines Verhaltens abzulauren.

Es ist jetzt, so viel mir wenigstens bekannt ist, allgemein angenommen; daß die Eyer der eyerlegenden Fische erst dann befruchtet werden, wenn sie schon aus dem Leibe der Mutter ausgestoßen sind, daß also die eyerlegenden Fische sich nicht begatten. Ja man ist selbst, in Ansehung der Begattung der lebendiggebährenden Fische, der Weißlinge, des Aals, des lebendiggebährenden Schleimfisches noch zweifelhaft *), weil uns bis jezt alle Beobachtungen hier-

*) S. Leske Anfangsgründe der Naturgeschichte. Lpz. 1784. p. 398.

über fehlten. Viele nahmen an, daß die Weibchen diese lebendig gebährenden Fische die männliche Saamenflüssigkeit durch den Mund einnehmen, und und daß dadurch die Befruchtung ihrer Eyer geschehe. Daß indessen dieser gewagte Zweifel nicht weiter werde bestehen können, ja, daß selbst eyerlegende Fische sich begatten, wird folgende Beobachtung lehren.

Oft hatte ich, indem ich meine früheren Jugendjahre unter den Meinigen durchlebte, mich mit dem Fange einiger Fische belustigt, welche sich in dem nahe an meiner Vaterstadt *) vorbei fließenden Brinz-Fluße vorfinden. Einesmales wurde ich bei einem absichtslosen Spaziergange einen Fisch gewahr, der nahe an dem Beete des Flußes auf dem Grunde des klaren und stillen Wassers ganz ruhig stand, und dessen ich sogleich habhaft zu werden trachtete. In Ermanglung anderer Werkzeuge zum Fange derselben, war bald der Entschluß gefaßt: an das eine Ende eines langen hölzernen Stabes eine gewöhnliche zwei-zinkige Eßgabel festzubinden, um durch einen geschickten Stoß mittelst der Spitzen dieser Gabel den Fisch zu spießen, und ihn sodann auf das Land herauszuheben. Da gerade an dieser Stelle das Wasser ziemlich tief war, und der Stab in schiefer Richtung (d. h. mit dem Perpendikel einen wenig spitzen Winkel bildend) eingestoßen werden mußte, so mag wohl die täuschende Stralenbrechung Ursache gewesen seyn, daß ich bei aller Vorsicht und bei aller Ruhe des Fisches und des

*) Heidenheim an der Brinz.

Wassers, lezteren beim ersten Stoß verfehlte, und ihn dadurch auf seine Sicherheit zu denken nöthigte. Er entfernte sich jedoch nicht sehr weit von seinem vorigen Standorte, und der langsame, träge Gang, den er bei dieser kleinen Ortsveränderung beobachtete, machte mich sogleich vermuthen, daß der Fisch entweder krank, oder doch durch irgend einen Umstand an seiner freien Bewegung gehindert seyn müsse. Da er indessen die Richtung seiner Flucht nach dem Ufer zu genommen hatte, so kam sein zweiter Standort meiner Absicht ungleich mehr zu statten als der erstere, und durch einen zweiten Stoß ward der Fisch vollkommen durchbohrt und an meinem Zweizack befestigt. Ich brachte nun den Gefangenen glücklich aufs Trockene, streifte ihn von dem ihn durchbohrenden Instrumente ab, und, — was mich in den höchsten Grad der Verwunderung setzte, ich sah, daß ich statt einem, wie ich erwartet hatte, zwei Fische zugleich mit jenem Instrumente durchbohrt, und ihrer mich bemächtigt hatte.

Die Fische waren, wie ich sogleich erkannte, die in dortiger Landes-Sprache sogenannte Treusch, sonst Trusche, Aalraupe, Quappe genannt, nach Linné Gadus Lota. Beide gefangene Individuen waren von derselben Art. Mein Instrument hatte sie beide so durchbohrt, daß jeder in der vordern Hälfte seiner Körperlänge durchstochen war, und dabey der eine obere (in der beibehaltenen Richtung des Stoßes) zuerst durchstochene, den unter ihm liegenden (bey dem Eindringen des Eisens) zulezt durchstochenen, der Länge nach bedeckte. Da sie, in ihrem vorigen freien Zustande

in dem Wasser, eben diese gegenseitige Lage beobachtet hatten, so erklärt sich leicht, warum ich zuvor durchs Wasser immer nur einen einzigen Fisch sehen konnte.

Beide von dem Zweizack abgelößte Fische hatte ich auf einen breiten, platten Stein gelegt, wo sie Kopf an Kopf und Bauch an Bauch der Länge nach aneinander liegend, und gemeinschaftlich nur eine Masse bildend, träge und unbeweglich liegen blieben. Ein gemeinschaftliches, häutiges, etwa einen Finger breites, ringförmiges Band umschloß beide Fische ungefähr in der Mitte ihrer Körperlänge so genau, daß keiner im Stande war sich von dem andern zu trennen, und diese mechanische Verbindung blieb selbst nach meiner erzählten harten Behandlung noch fest und ungeändert zurück. Die Bauchflächen beider Fische waren durch dieses Band so platt gegeneinander gedrückt, daß die weichen Körper beider Fische zusammen fast eine zylindrische Gestalt hatten, und das ringförmige Band war durch die Fischkörper so stark vollgefüllt, und dadurch so gespannt, daß es sichtbar in die Masse der weichen Körper einschnitt, so daß der Durchmesser des gemeinschaftlich gebildeten Zylinders an dieser Stelle etwas kleiner war, als über und unter dem Bande.

Nachdem ich diese mir so äußerst auffallende Erscheinung hinlänglich bewundert, und durch Umwälzung des gemeinschaftlich gebildeten Körpers von allen Seiten betrachtet hatte, versuchte ich mit einem kleinen hölzernen Stäbchen, das ich neben mir auf der Erde liegend fand, dieses vereinigende Band

über die Körper beider Fische rückwärts nach dem dünneren Schwanzende zu hinabzustreifen, um dadurch die beiden Gefangenen in Freiheit zu setzen, und vorzüglich, um die Beschaffenheit dieses räthselhaften Bandes genauer zu untersuchen. Ich bemerkte bey diesem Versuche sogleich: daß das, sowohl nach Beschaffenheit der Farbe, als nach seiner Weichheit, Schlüpfrigkeit u. s. w. mit der Oberfläche beider Fische genau übereinstimmende Band, mit keinem der beiden eingeschloßenen Fischkörper verwachsen zu seyn schien, und daß die beabsichtigte Lösung desselben, bei der Weichheit der Fischkörper und der Ausdehnbarkeit des Bandes selbst, nicht mit zu grossen Schwierigkeiten verbunden seyn würde. Wirklich gelang es mir auch, nachdem ich mit dem Stäbchen und ein Paar Fingern der einen und der andern Hand zugleich, an dem ganzen Umfang des vereinigenden Bandes und dem gemeinschaftlichen Körper dec Fische vorsichtig operirt hatte, dasselbe aus seiner Stelle zu verschieben, und es nach Wunsch und unzerrissen rückwärts hinabzustreifen.

Indem durch diese Lösung des Bandes die mechanische Verbindung beider Fischkörper aufgehoben wurde, fielen beide selbst voneinander, so, daß ich nun die beiden sich vorhin deckenden Bauchflächen derselben ansichtig wurde. Ich hatte also jezt zwei abgesonderte Fische, und jenes häutige, ringförmige Band als eine dreifache Beute vor mir liegen.

Indem sich die beiden Bauchflächen dieser Fische beim Lösen des Bandes voneinander trenneten, fiel mir der Umstand besonders auf, daß ihre beiderseitigen Harnblasenöfnungen eine solche gegenseitige

Lage zeigten, daß die Oefnung des einen Fisches auf die des andern, währendem verbundenen Zustande mußte gepaßt haben.

Denkt man sich eine gerade Linie durch diese beiden verbundenen Oefnungen und durch den Rückgrat eines jeden Fisches senkrecht gehend, so bezeichnet der beiderseitige Austritts-Punkt auf ihrer Oberfläche ungefähr die Hälfte ihrer Körperlänge, und hier ist ungefähr der Ort, wo das genannte Band beider Fische Körper umgab.

Das abgestreifte Band hatte da, wo es zuvor an den Seitenflächen und dem Rücken eines jeden Fisches anlag, noch die vertieften Spuren seiner vorherigen anhaltenden Preßung zurückgelassen, und es konnte mir nun der Gedanke nicht entgehen: daß vielleicht der Nutzen dieses merkwürdigen Bandes kein anderer sey, als jene beiden Oefnungen der Fische genau zu vereinigen und aufeinander zu drücken. Vereinigte ich die beiden getrennten Fische wieder so miteinander, daß die von dem Bande in beider Körper eingedrückte Furche den vorigen gemeinschaftlichen Kreiß bildete, so konnte ich jedesmal beim Schließen und Oefnen jener Vereinigung, deutlich die angegebene genau correspondirende Lage jener Oefnungen sehen.

Diese beiden Oefnungen waren mit einem weisröthlichten Rande als mit Lippen umgeben, die mir durch eine Umstülpung der innern Fläche der Afterlippen nach außen entstanden zu seyn schienen, und diese aufgeworfenen Lippen des einen kamen bei der Vereinigung, auf die der entgegengesetzten Seite des andern Fisches zu liegen; überdieß floß

sowohl unmittelbar gleich nach der künstlichen Trennung, als auch noch späterhin eine milchweise Flüssigkeit aus diesen beiden Oefnungen der Fische hervor, wovon der Stein, anf dem sie während der ganzen Prozedur lagen, merklich benetzt wurde.

Eine andere zu gegenwärtiger Rücksicht wichtige Bemerkung, die ich zwar schon im vorigen noch ungetrennten Zustande der Fische gemacht hatte, die mir aber jetzt, abgesondert, noch vielmehr auffiel, war, daß beide Fische in Rücksicht ihrer Körperlänge und Dicke ein sehr ungleiches Verhältniß hatten. Der eine derselben war beträchtlich länger als der andere, so daß er mit Kopf uud Schwanz über diese gleichnamigen Theile des andern hervorragte; der kürzere aber war nicht nur verhältnißmäßig, sondern sogar absolut viel dicker als der längere. Selbst der längere schien noch nicht vollkommen ausgewachsen zu seyn, denn ich hatte zuvor schon viele Individuen dieser Species gesehen, die beträchtlich größer waren. Seine Länge mag etwa 8 bis 10 Zolle betragen haben. Nach Bloch's Angabe erreicht dieser Fisch eine Länge von 2 bis 3 Fuß, und ein Gewicht von 10 bis 12 Pfunden. Uebrigens war er gehörig proportionirt, wie es dieser Thierart zukommt, nur schien er etwas hagerer oder dünner zu seyn, als man sie gewöhnlich findet. Der dicke Bauch des einen hingegen machte gegen seine geringe Länge einen sehr sonderbaren Contrast. Dieser mochte der Länge nach etwa 6 bis 8 Zolle gehabt haben, der größte Durchmesser seiner Dicke aber betrug in seinem nunmehr freien Zustande wohl mehr als ein Drittheil seiner Körperlänge, so daß

dieser Fisch dadurch wirklich ein monströses Ansehen hatte, zumal da eigentlich nur der Bauch ausgedehnt war, der Kopf desselben aber, und der hinter jener Oefnung gelegene Hintertheil des Körpers nur diejenige Dicke hatten, welche einem Fische dieser Art von gesagter Länge verhältnißmäßig zukommt. Von dieser Oefnung an bis nach der Kehle zu, bildete dieser Bauch fast einen halbzirkelförmigen Bogen, der sowohl nach unten, als nach den Seiten zu gedacht werden kann.

Das unverletzt abgelößte ringförmige Band nahm ich mit meinen Fingern auf, und spannte es mittelst dreier durch dasselbe gesteckter Finger meiner linken Hand gelinde aus, um seine Beschaffenheiten desto genauer beobachten zu können. Es war offenbar eine organische, als ein ringförmiges Band gebildete ganze, unzerrissene Haut, durch kein sinnliches Merkmal (eine mehrere Dicke ausgenommen) von der Haut dieser Fische selbst verschieden, mit glatten abgerundeten Rändern, glatter äußerer und innerer Oberfläche. Die äußere Oberfläche desselben war genau von eben der Farbe und mit eben dem schlüpfrigmachenden Schleim überzogen, wie die Haut der Fische selbst; die innere Oberfläche, die zuvor mit der Haut der Fische in Berührung war, war weniger gefärbt, aschgrau und fast durchscheinend, so, daß ich durch sie die dunkle Farbe der äußern Fläche zu sehen glaubte. Die Breite des Bandes mochte nicht ganz einen Zoll betragen, übrigens schienen Breite und Dicke in dem ganzen Umfang desselben überall gleich groß. Nirgends war eine Nath oder eine Spur von Vereini-

gung zweier Enden zu sehen, welches unfehlbar hätte der Fall seyn müssen, wenn der Zirkel, den dieses Band bildete, durch Vereinigung beider Enden eines Längenbandes wäre zusammengesetzt worden. Die Consistenz der Masse, woraus diese Fischhaut bestand, war so weich, daß dieselbe sich wie nasses Papier biegen und behandeln ließ, doch hatte es so starken Zusammenhang seiner Theile, daß ich es nicht ohne sehr merklichen Widerstand mit meinen Fingern zerriß.

Ich wage es, die mir über die bemerkten Umstände aufgestoßenen vorzüglichern Ideen, der Beobachtung hier angehängt, mitzutheilen. Sollten einsichtsvolle Naturkenner diesen Gegenstand aus andern Gesichtspunkten betrachten, so werde ich, der ich nur ein Anfänger bin, ihrer menschenfreundlichen Belehrung dankbar entgegensehen.

Vors erste scheint mir aus den erzählten Umständen deutlich und unverkennbar zu erhellen, welchen bestimmten Zweck die Natur durch die erzählte Vereinigung beider Fische zu erreichen strebte. Der ungewöhnlich stark angefüllte und ausgedehnte Bauch des einen und die Hagerkeit des andern, erweckte in mir gleich beim ersten Blick die Vermuthung der Geschlechts-Verschiedenheit dieser beiden Geschöpfe, und schon daraus folgte die Vermuthung: daß diese beiderseitige genaue Vereinigung nichts anderes als Geschlechtsverrichtung oder Begattung zum Zwecke haben möge. Diese Vermuthung tritt aber auch dadurch der Wahrheit viel näher, daß gerade diejenigen Organe beider Fische, welche zu jener Geschlechtsverrichtung ein so unentbehrliches

Erforderniß sind, diejenigen Bauchöfnungen nemlich, durch welche bei diesen Thieren allein ein Uebergang der Geschlechtskraft von einem in das andere möglich ist, in einer, zu dieser Absicht so zweckmässigen Verbindung miteinander standen. Diese beiden Oefnungen waren gleichsam der Mittelpunkt jener mechanischen Vereinigung; sie nur paßten gegenseitig genau aufeinander, da hingegen wegen der verschiedenen Körperlänge beider verbundener Fische alle andern gleichnamigen Organe gegenseitig an verschiedenen Orten lagen. Es kann also der Zweck der ganzen Vereinigung nur in den vereinigten Afteröfnungen gesucht werden. Betrachten wir dazu noch den bemerkten Ausfluß einer milchigten Flüssigkeit aus den Oefnungen nach der gewaltsamen Trennung, so ist kein Zweifel, daß diese Flüssigkeit währender ungestörten Verbindung durch die genau verbundenen Oefnungen aus einem Fische in den andern übergegangen seyn müsse. Nun wird aber blos in dem Leibe des Männchens bekanntlich eine solche Flüssigkeit bereitet, weswegen der Uebergang derselben aus dem Männchen in das Weibchen nur alleine denkbar ist. Der Zweck dieses Ueberganges aber kommt ohne Zweifel mit dem aller Begattung überein, und wird mit desto mehr Gewißheit durch die in dem Bauche des Weibchens in so grosser Menge vorhandenen, zu befruchtenden Eyer bestimmt. Ueberdieß zeigt die beschriebene Beschaffenheit der sich gegenseitig deckenden Lippen, ihr umgestülpter hervorstehender Rand, daß Genauigkeit der Vereinigung beider aufeinander passender Oefnungen für den vorhandenen Zweck Bedürfniß war,

und daß dadurch höchst wahrscheinlich allem Verschütten dieser Flüssigkeit vorgebeugt werden sollte.

Wenn andere einsichtsvolle Naturforscher bei Lesung dieser Beobachtung eben so, wie ich das mir selbst that, die Frage aufwerfen möchten: ob vielleicht das ganze Phänomen ein Artefact, das beschriebene Band künstlich oder zufällig, um jene beiden Fische gelegt, gewesen seyn könne? — so kann ich hierauf mit voller Zuversicht antworten, daß ich, alle erzählten Umstände zusammengenommen, dieses für unmöglich halte. Ich kann es dreiste behaupten, daß gewiß jeder, im Beobachten und Unterscheiden erkünstelter, und von aller menschlichen Kunst freier Naturerscheinungen geübte Mensch, bei Ansicht der erzählten Beschaffenheiten mit mir würde einig gewesen seyn zu behaupten: jenes Band sey ein Theil der Fische, durch sie erzeugt, und diese ganze so sonderbar scheinende Verbindung müsse irgend eine, dieser Fischart nothwendig zukommende Verrichtung (höchst wahrscheinlich Begattung) zum Zwecke haben.

Die schon oben genannte Ermattung dieser beiden Fische gab sich mir während meiner Behandlung auf dem Trockenen, noch viel deutlicher als zuvor beim Fange, zu erkennen. Nur der eine derselben, der längere, oder das Männchen, hatte während dieser ganzen Beobachtungszeit nur bei Gelegenheit der Lösung des Bandes, durch einige kraftlose und ohnmächtige Krümmungen Zeichen seines Lebens gegeben. Die ganze übrige Zeit hingegen lag er ruhig, wie todt auf dem Steine. Das Weibchen hatte überhaupt nur durch einiges Bluten seiner Wunden bewiesen, daß in ihm noch nicht alles

Leben erloschen sey. Der Grund aber dieser ausserordentlich scheinenden Ermattung scheint mir außer der, den beiden Unglücklichen zugefügten Verwundung, noch mannigfaltiger Art zu seyn:

1) Die beiden Liebenden waren höchst wahrscheinlich schon mehrere Tage von diesem lästigen Bande umschlossen, in einem gepreßten, unthätigen Zustande verharrt, der ihre Muskeln steif, und zu willkührlichen Bewegungen mehr oder weniger unfähig machen mußte.

2) Wegen vorgefundener Beschaffenheit der Afteröfnungen waren beide Fische unvermögend Excremente aus ihrem Darmkanale auszuwerfen. Es folgt daraus der höchst wahrscheinliche Schluß: daß sie während der Dauer dieses Zustandes von aller Aufnahme von Nahrungsmitteln abstehen mußten. Sollte aber das Leben ohne Ersatz dennoch fortdauren, so konnte dieß nicht anders als mit Schwächung verbunden seyn.

3) Das Begattungsgeschäfte selbst, wie das bekannte Sprüchwort omne animal post coitum triste sagt, ist mit einem nothwendigen Verluste von Kräften begleitet.

Es scheint daher: daß der ihnen zugefügten Verwundung, der weit geringere Antheil dieser auffallenden Ohnmacht beider Fische zugeschrieben werden müsse. Schwerlich würde ein mit voller Lebenskraft begabter Fisch dieser Art, wenn er auch noch stärker verwundet wäre, sich eine ähnliche

Behandlung unter ähnlichen Umständen, ohne Widerstreben gefallen lassen, da diese Fischart nach Bloch's Ausdruck, ein so zähes Leben hat.

Da die Eyer der warm- und kalt-blütigen Thiere, wenn sie durch die Kraft des männlichen Saamens befruchtet werden sollen, schon vorhanden, reif, und mithin ausgewachsen seyn müssen; so ist es höchst wahrscheinlich: daß das Weibchen in gegenwärtigem Falle mit schon vollem, ausgedehntem Leibe jene Umarmung des entgegengesetzten Geschlechts angefangen habe. Doch sind hier zwei Gründe da, welche zu beweisen scheinen: daß die Anfüllung des Leibes des Weibchens noch während jener mechanischen Verbindung zugenommen habe, die Eyer also zum Theil noch währender Begattung in dem Leibe der Mutter gewachsen, wenigstens einige derselbe noch, gewachsen seyn müssen.

1) Die übermäßige Ausdehnung des gespannten Bandes durch die zwei Fischkörper, wodurch es sich in letztere so deutlich eindrückte. Es scheint nicht wohl möglich, daß diese Gespanntheit von der ursprünglichen Bildung des Bandes an statt gefunden haben könne; vielmehr muß sie durch eine, bei schon gebildetem Bande erfolgte Masse-Vergrößerung der Körper, welche hier wohl blos auf das Weibchen bezogen werden kann, erfolgt seyn.

2) Dieser merkwürdige Begattungs-Prozeß ist offenbar dazu gemacht, lange zu dauern. Die lange Dauer dieses Prozeßes kann aber nicht ohne hinreichenden Grund statt finden. Sollte

dieser Grund nicht darinn liegen: daß die Eyer dieser Fischart in dem Leibe der Mutter nur stufenweise, die einen früher, die anderen später zur Vollkommenheit kommen; daß mithin auch für die später zeitigen noch Befruchtung statt finden müsse? Wäre dieß der Fall, so würde daraus offenbar erhellen: daß die währender allmähligen Befruchtung erst zeitig werdenden Eyer noch wachsen, mithin den Leib der Mutter noch immerfort vergrößern mußten.

Indessen scheint es, daß wir während dieser Begattungs-Dauer eine gänzliche Aufhebung des Verdauungsgeschäftes zugeben müssen, wenn wir nicht annehmen wollen: die eingenommenen Nahrungsmittel wären diese Zeit über in dem Magen zwar verdaut und der Milchsaft durch die Därme ausgesogen worden, die unbrauchbaren Ueberreste aber samt dem Urin wären durch einem motum antiperistalticum, wie bey dem Polypen, durch den Mund wieder ausgeworfen worden. Daß wir indessen für letztere Meinung wenig Grund haben, scheint mir daraus zu erhellen: daß wir diese Thiere, wenn wir sie außer ihrer Begattungszeit gefangen halten und beobachten, so zum Verwundern lange ohne alle Nahrungsmittel (das Wasser ausgenommen) leben sehen. Die Fischer halten Karpfen und andere Fische Monate lang eingesperrt, ohne ihnen etwas anderes als Wasser zukommen zu lassen. In unserem Erlanger Museo wird ein Karpfe aufbewahrt, dem der Mund vollkommen verschloßen und fest verwachsen ist, der also blos durch die Kiefen-

Oefnungen ernährt werden und wachsen konnte. Warum sollten diese Fische nun, in diesem ungewöhnlichen Zustande der Begattung, in welchem sie keine Excremente von sich zu geben im Stande sind, nicht auch eine weit kürzere Zeit ohne Lebensgefahr fasten können? kommen doch, selbst bei warmblütigen Thieren, welche bekanntlich den Hunger weit weniger vertragen, unläugbare Beispiele vor, wo man in ungewöhnlichen Zuständen solche Körper blos durch Athemholen ungewöhnlich lange beim Leben erhalten werden sah, wobei man schwerlich allen Ersatz von palpabler Masse gänzlich läugnen kann. Vielmehr scheint mir, je vielseitiger ich das erzählte Phänomen, vorzüglich diese Enthaltsamkeit betrachte, desto deutlicher der Schluß daraus gezogen werden zu müssen: daß die ganze Oekonomie eines Thieres zur Zeit der Begattung mehr für den gemeinschaftlichen Zweck als für seine eigene Erhaltung wirke; die ganze thierische Natur scheint jetzt ihr Individuum zu vergessen, um mit desto größerem Nachdruck für ihre Species wirken zu können.

In Rücksicht der Entstehungsart jenes räthselhaften Bandes gestehe ich ganz offen meine Unwissenheit. Es scheint wirklich unbegreiflich, wie ein solches gemeinschaftliches Band durch zwei belebte Körper könne so gebildet werden, daß sie beide in demselben eingeschlossen, nur e i n e n Körper auszumachen scheinen. Brachte die Lebenskraft dieser beiden Fische dieses neue Product, das Band hervor, wie es nicht anders denkbar ist; so sollte die Lebenskraft des einen, was sie wirkt, nur für sich wirken, d. h. ein Band um seinen eigenen Körper

bilden

bilden können. Ich fand aber nicht zwei Bänder die Fische einzeln umgebend, sondern nur eines, das über beide Körper gemeinschaftlich hinlief. Es ist also unbezweifelt richtig, daß die plastische Kraft dieser beiden Thierkörper während ihres Wirkens, zu gleicher Zeit auf den gemeinschaftlichen Zweck der genauen und anhaltenden Vereinigung gerichtet seyn mußte. Auch hierdurch scheint die Wahrheit meiner schon vorhin zum Theil berührten Vermuthung bestätiget zu werden, daß nemlich zwei in der Begattung begriffene Thiere sich nicht blos mechanisch vereinigen, sondern daß zu dieser Zeit selbst in den innersten Natur-Kräften, in dem chemischen Lebensprozeße des beiderseitigen Organismus eine gewisse Einheit, eine gegenseitige Mittheilung der Tendenz des Wirkens auf einen und denselben Zweck statt finde, welche gemeinschaftliche Tendenz sich wohl weiter, als blos auf die specifike Thätigkeit der Geschlechts- und Seelen-Organe erstreckt.

Wenn es mir erlaubt ist, meine über die Entstehungsart dieses merkwürdigen Bandes mir gebildete Hypothese an diesem Orte mitzutheilen, so wird sie ungefähr in Folgendem bestehen: Beide für die Begattung empfängliche Fische begegnen sich, und ihr gleicher gegenseitiger Trieb ladet sie zu der, von der Natur ihnen zu dieser Absicht vorgeschriebenen Annäherung ein. Jeder bietet dem andern seine Bauchfläche dar, und vielleicht befördert die Engheit der Höhle, worinn diese Fischart zu wohnen pflegt, die anfängliche genaue Berührung derselben. Nun weckt die in beiden Fischen erregte

Liebeshitze deren beiderseitige Lebenskraft zu derjenigen gemeinschaftlichen Thätigkeit, von welcher die Entstehung des Bandes abhängt. Durch innere Kräfte getrieben, schwitzt gerinnbarer Faserstoff durch die Haut beider Fische auf deren Oberfläche aus, und verdichtet sich wegen Berührung des Wassers (eigentlich seines enthaltenen Sauerstoffes) zu einer festen Membran. Zwischen beiden Bauchflächen findet wegen Genauigkeit der gegenseitigen Berührung kein Zutritt des Wassers, also auch keine Gerinnung statt, weswegen der in Schleimgestalt hier befindliche Faserstoff durch Seitendruck oder Einsaugung allmählig wieder verlohren geht. Hingegen schmilzt an beiden Seiten der Berührungsfläche dieser ausgeschwitzte Faserstoff beider Fische noch vor dem Gerinnen zusammen, und bildet mithin nach vollbrachter Coagulation eine zusammenhängende Haut, die beider Fische Körper als ein Continuum umgiebt. Diese neu gebildete Haut wird anfänglich mit der eigentlichen Haut der Fische an den Berührungsstellen zusammenhängen, und durch sie ernährt werden. Diese Ernährung aber, und so auch jener Zusammenhang werden je mehr und mehr sich vermindern müssen, je näher das Ende dieser Paarung heranrückt. Wenigstens bin ich nicht im Stande irgend einen andern möglichen Weg zu ersinnen, auf welchem das so innig verbundene Paar aus seiner Gefangenschaft sollte erlößt werden können, als den der endlichen Auflösung und der Zerreissung des Bandes. Dadurch aber, daß dieser Theil aufhört mit den belebten Fischkörpern in Verbindung zu stehen, wird er den zerstörenden Kräften der todten Natur über-

geben, und bey dem fortgesetzten Wachsthum des schwangeren Bauches des Weibchens wird endlich sein Zusammenhang an irgend einer Stelle des Umfanges überwunden, das Band gelößt, und beide Gefangene sind in Freiheit gesetzt. Wahrscheinlich war diejenige Zeitperiode, in welcher ich diesen Paarungsact unterbrach, wo bei so starker Ausfüllung des Bandes dessen innere Fläche nicht mehr mit der Haut der Fische verwachsen gefunden wurde, dem Ende desselben schon sehr nahe. Ob dieser gerinnbare Faserstoff ursprünglich nur da um die beiden Körper ausschwitzte, wo ich das Band herumgelegt fand; oder ob die ganze Oberfläche beider Fische anfänglich davon bedeckt war, das werdende Band aber sich allmählich, gleich dem werdenden Mutterkuchen der menschlichen Frucht, durch Zurückziehen bis zu der beschriebenen Gestalt verschmälerte, dieses bleibt künftigen Beobachtungen überlassen.

Meiner damaligen vollkommenen Unkunde des Werthes dieser gemachten Entdeckung ist es zuzuschreiben, daß ich diese Märtirer meiner Jagdlust, nachdem ich sie von allen Seiten betrachtet und lange genug bewundert hatte, weil es mir eckelte sie als Speise zubereiten zu lassen, jeden einzeln wieder in den Fluß warf, auf dessen Grunde sie beide als todt, den weißen Bauch in die Höhe gekehrt, ohne Bewegung liegen blieben. Das kleine Bändchen aber blieb, als aller weiteren Achtung unwerth zerrissen auf der Erde liegen.

Was mir bei dieser ganzen Sache die meiste Verwunderung zu verdienen scheint, ist dieß: daß ich der erste seyn soll, der diese Beobachtung anzu-

stellen Gelegenheit fand. Indessen ist es mir höchst wahrscheinlich, daß dasselbe vielleicht hin und wieder schon von Layen und Nichtkennern beobachtet wude, die es aber, so wie ich dazumal, außer ihrer stillen Bewunderung zu nichts Weiterem zu würdigen wußten. Dieser Fisch ist in den europäischen Teichen und Flüssen so gemein, daß mir nur seine Wohnung in Höhlen einen wahrscheinlichen Grund unserer mangelnden genaueren Kenntniß seiner Lebensweise abzugeben scheint. Wahrscheinlich verlassen diese Fische während ihrer Begattung ihre engen Wohnungen nicht, und vielleicht sind diese überdieß zu diesem Zwecke in den tiefsten Gründen der Flüsse und Teiche gewählt, daß es uns daher nothwendig schwer werden muß, ihrer in diesem Zustande ansichtig zu werden.

Höchst wahrscheinlich hätte auch ich diese Beobachtung nicht gemacht, wenn nicht ein ganz besonderer Umstand mir dazu behülflich gewesen wäre. Gerade der Ort an dem Rande des Flußes, wo ich jene Beute machte, war die Stelle, wo beim Schneegang, bei anhaltendem Regenwetter oder heftigen Regengüssen das in dem sogenannten Stubenthale zusammenfließende Wasser sich in das Bette des Brinzflußes stürzt. Jedesmal, wenn dieses sich ereignet, wird an diesem Orte durch den Sturz des wilden Stromes der Grund des Flußes aufgewühlt, und das durch Kunst deswegen an diesem Orte befestigte Ufer untergraben. Höchst wahrscheinlich hatte das Fischpäärchen zuvor an diesem Orte genistet, und höchst wahrscheinlich wurde ihm durch ein solches kurz vorhergegangenes Meteor seine Wohnung zer-

stört, es mithin in den freien Fluß hervorgeworfen, und nach verlaufenem wildem Gewässer zurückgelassen.

Alle theilnehmende Freunde der Natur, welche sich an ihren schönen Werken vergnügen, fordere ich hiemit auf: zur Bestätigung des Erzählten die Erfahrungen der praktischen Fischer ihrer Gegend zu sammeln. Vielleicht wird einer oder der andere das Erzählte als längstbemerkt von solchen Männern hören, und durch öffentliche Bekanntmachung desselben sich dem wißbegierigen Theile des Publikums verbinden. Vielleicht werden auf diesem Wege im Kurzen noch mehrere hieher gehörende Data bekannt, welche von mir unbemerkt oder zweifelhaft geblieben sind. In letzterer Rücksicht bedauere ich vorzüglich, daß ich nicht mehr im Stande bin, die Jahreszeit anzugeben, in welcher diese Beobachtung mir vorkam. Doch wissen wir aus schon bekannten Beobachtungen *), daß das Weibchen im December und Jenner streicht, und 128000 Eyer legt. Der Fisch begiebt sich zu dieser Zeit, nach Blochs Bemerkung, aus den tiefen Stellen der Seen an die flachen Oerter hervor, welches meine oben geäußerte Vermuthung, daß nemlich das Begattungs-Geschäfte in den tiefsten Abgründen der Wässer vor sich gehe, zu bestätigen scheint. Gehet aber, wie es wohl zu vermuthen ist, jenes Begattungs-Geschäfte dem Streichen vorher, so mag ersteres wohl in die letzteren Monathe des Jahres fallen.

*) s. Leske L. c. p. 411.

Begüterten Freunden der Naturgeschichte möchte ich zur sicheren Beobachtung dieses Gegenstandes den Vorschlag machen: sich einen eigends zu dieser Absicht eingerichteten, und mit dieser Fischart besetzten Fischteich so anzulegen, daß nur eine kleine, bekannte Stelle in demselben befindlich wäre, in welcher diese Fische ihre Wohnungen aufschlagen könnten. Diese bekannten Wohnungen der Fische würden in den 3 letzten Monaten des Jahrs von 4 zu 4 Tagen vorsichtig durchsucht, und dabei das Verhalten dieser Fische beobachtet. Ohne Zweifel sollte man auf diese Weise endlich seinen Zweck erreichen können, das oben Erzählte zu sehen.

Diese Begattungs-Weise hat mit der der Wassereidechsen, welche von Spallanzani, Demour und Latreille aufmerksam beobachtet und beschrieben worden ist, sehr viel Uebereinstimmendes. Die Begattung bei diesen Geschöpfen dauert 20 bis 30 Tage lang, durch oft wiederholte Umarmungen. Spallanzani sah die Vereinigung eines solchen Paares in einer Stunde mehrere Male erfolgen. Nach vorausgegangenen Liebkosungen vereinigen sich beide Bauch an Bauch und Kopf an Kopf. Die Hintertheile werden dabei auseinander gesperrt, daß sie zwischen sich einen spitzen Winkel bilden. Ein reichlicher Schuß einer weißen und zähen Flüssigkeit ergießt sich aus den Geschlechtstheilen des Männchens auf die des Weibchens, die beiderseits sehr aufgeschwollen sind, wodurch die Befruchtung der weiblichen Eyer in deren inneren Theilen bewirkt wird.

Man sieht leicht, daß das Wesen der Sache bei diesen beiderlei Geschöpfen völlig übereinkommt. Was bei unserem Fische anhaltend geschieht, das geschieht bei der Eydechse durch öftere Wiederholung, wozu sie der willkührliche Gebrauch ihrer Vorder- und Hinter-Pfoten fähig macht. Wäre jener Fisch, um die genaue Vereinigung bewirken zu können, eben so mit Armen versehen, so würde er höchst wahrscheinlich von jenem anhaltenden, ununterbrochen lästigen Zwange seiner Vereinigung frei, und jene verbindende Haut gänzlich unnöthig und überflüssig seyn. So betrachtet, herrscht also in dieser Sache weit weniger Ungewöhnliches, als es auf den ersten Blick scheinen möchte. Ueberdieß ist ja auch die Beobachtung schon gemacht, daß andere Fischarten unverbunden ihre Bäuche aneinander reiben, und wahrscheinlich zu eben diesem Zweck die Oefnungen der Geschlechtstheile sich nahe bringen. Es ist möglich, daß dieses eben so, wie bei den Eydechsen öfters wiederholt wird; und die daraus folgende Uebereinstimmung liegt deutlich vor Augen.

II.

Beobachtungen

über den Larven-Zustand, vorzüglich über das Athmen der jungen Sumpfeydechsen.

Viele der vortrefflichsten Naturforscher haben dem Respirations-Geschäfte der Thiere diejenige Aufmerksamkeit gewidmet, deren dieser wichtige physiologische Gegenstand würdig ist. Bei kalt- und warm-, bei weis- und rothblütigen Thieren fehlt es nicht an Beobachtungen und Versuchen, die man angestellt hat, um die Natur, die wesentlichen Eigenschaften dieser zum Leben der Thiere so unentbehrlichen Verrichtung zu erforschen.

Diese Untersuchungen haben uns gelehrt, daß bei verschiedenen Thieren die Form dieser Verrichtung, nach der Verschiedenheit des Mediums, das sie athmen, nach der Verschiedenheit ihrer Organisation, nach dem verschiedenen Grade ihres Bedürfnisses ꝛc. sehr merklich verschieden ist. Doch lassen sich alle Thiere, so weit man sie bis jetzt in dieser Rücksicht untersucht hat, unter folgende sechs Abtheilungen bringen:

Die Thiere athmen nemlich *):

1) durch Lungen, denen nichts schwammartiges anhängt. So der Mensch, die übrigen Säugethiere, Wallfische;

2) durch Lungen, die an den Ribben angewachsen, und mit schwammartigen Auswüchsen versehen sind: die Vögel;

3) durch zellichte Lungen: die Amphibien;

4) durch kleine Oefnungen, die sich auf verschiedenen Ringen des Körpers befinden: die Insekten, Erdwürmer.

Diese verschiedenen Einrichtungen sind bestimmt, Luft zu athmen. Diejenigen, welchen für diesen Zweck das Wasser bestimmt ist, athmen

5) durch Kiefen, denen durch verschieden gestaltete Ohrlöcher Wasser zu- und abgeführt wird: die Fische, Knorpelfische, Schaalthiere;

6) durch eine sogenannte Luftröhre, oder auch durch mehrere äußere Oefnungen: die Wasser-Gewürme.

Diesen sechs verschiedenen Einrichtungen, bei welchen allen der wesentliche Theil des Athmens, der specifike chemische Prozeß nemlich, seiner Wichtigkeit wegen, unter der Oberfläche des Körpers versteckt vor sich geht, setze ich noch folgende hinzu:

7) durch Kiefen, die außerhalb der Oberfläche des Körpers stehen, und unmittelbar in das respirable Medium eingetaucht sind: die Larven einiger Amphibien.

*) Felix Vieq-d-Azyr Table pour servir a l'histoire anatomique et naturelle des corps vivans. à Paris. Fol.

Diese letztere Einrichtung unterscheidet sich von den sechs ersteren so wesentlich, daß sie nothwendig abgesondert werden muß. Zwar ist der eigentliche Zweck des Athemholens, eine specifike chemische Veränderung des Blutes, wahrscheinlich bei allen Thieren im Allgemeinen derselbe. Auf gleiche Weise hat die verschiedene Beschaffenheit des mechanischen Theiles des Athmens bei den verschiedenen Thieren höchst wahrscheinlich auch nur einen, gemeinschaftlichen Zweck, nemlich Erneuerung des respirabeln Mediums. Die Art, wie dieser letztere Zweck erreicht wird, ist es eigentlich, wodurch die Einrichtung No. 7. sich von den sechs vorhergenannten unterscheidet.

Da die Werkzeuge des Athemholens bei jenen sechs Arten unter der Oberfläche des Körpers verborgen sind, so finden sich auf dieser gewisse Oefnungen, durch welche das respirable Medium vermittelst gewisser Hülfskräfte, der Muskeln, die im Allgemeinen nicht zu den Respirations-Organen selbst gehören, nicht Theile ihrer Masse sind, eingezogen, und abwechselnd wieder ausgestoßen wird. — Bei jenen Kiefen No. 7. hingegen geht der chemische Prozeß außerhalb des Körpers vor, es ist auf der Oberfläche des Körpers keine Oefnung da, durch welche Wasser einzuziehen nöthig wäre, und der Mechanismus für die Erneuerung des umgebenden Wassers liegt in der Masse dieser Organe selbst.

Die ersteren sechs Respirations-Arten liest man in den Schriften der Naturforscher hin und wieder beschrieben, von diesen habe ich also hier nichts zu sagen. Mein Zweck erfordert gegenwärtig, blos

meine über No. 7. gesammelten Bemerkungen hier mitzutheilen.

Daß die Larven der Eydechsen und Frösche in ihrer ersten Lebensperiode die Kiefen außerhalb des Körpers tragen, war zwar den Naturforschern längst bekannt, ich aber erfuhr dieses erst im Sommer des Jahres 1792. Ich lebte damals in der Reichsstadt Kempten, wo ich das Glück hatte, den belehrenden Umgang eines Mannes zu genießen, der, die schönen Werke der Schöpfung im Stillen bewundernd, abgesondert von der grossen Welt und ohne fremden Beifall in sich selbst groß war. Der Name dieses Edlen, der mir unvergeßlich seyn wird, war Wiedemann; er verdiente um so mehr Hochachtung, da er kein eigentlicher Gelehrter, sondern von Profession ein Färber war. Bei diesem Menschenfreunde, der mehr durch eigene Beobachtung, als in Büchern, die Natur studirte, sah ich zu meinem größten Vergnügen zum erstenmal in meinem Leben ein Microscop, und er hatte die Güte, mich nicht nur in Verfertigung dieses mir so angenehm gewordenen Instrumentes praktisch zu unterrichten, sondern mich vorzüglich auch mit dessen Gebrauche bekannt zu machen.

Die müßigen Stunden des Sommers in diesem Jahre wurden von uns gemeinschaftlich microscopischen Belustigungen gewidmet, wozu uns besonders das Thierreich, vorzüglich aber die Classe der Infusions-Thierchen und andere kleine Wasserbewohner den reichhaltigsten Stoff darboten. Unser Vergnügen bei Entdeckung eines neuen, vorher noch nie gesehenen microscopischen Thierchens, oder einer

neuen merkwürdigen, vorher nicht bemerkten Eigenschaft desselben, war nicht selten so groß, daß wir es gegen keines der grossen Welt würden vertauscht haben.

Indem ich eben ausgegangen war, um für unsere Untersuchungen neue Materialien zu sammeln, fand ich in einem mit Meerlinsen (Lemna minor und polyrhyza) dicht überzogenen Teiche ein kleines Thierchen, welches ich beim ersten Anblick für ein sehr junges Fischgen ansah, das meiner Meinung nach noch nicht lange das Ey verlassen haben konnte. Es wurde sogleich zu der übrigen Beute in die für diesen Zweck bestimmte, und mit Wasser aus demselben Teiche gefüllte Bouteille geworfen, wo es durch schlangenförmige Windungen seines Körpers und Schwanzes, gleich andern Fischen, sich sogleich mit grosser Behendigkeit in dem Wasser umherbewegte.

Bei genauerer Betrachtung dieses Thierchens fand ich, daß sein Körper gleich hinter dem Kopfe mit zwei kurzen Vorderfüssen versehen war, deren es sich sehr artig bediente, um ohne Schwimmbewegung auf dem Boden des Glases, oder durch die Wurzeln der Wasserlinsen umherzukriechen. Ausser dem zeichnete es sich durch drei, auf jeder Seite des Körpers zwischen dem Kopfe und dem Fuße hervorragende Hirschgeweihförmige Körperchen aus, die dem Thiere ein höchst ungewöhnliches und auffallendes Ansehen gaben. Es war gleichsam ein gehörnter oder Geweihe tragender zweifüssiger Fisch. Wer die Abbildung des Linneischen Siren lacertina gesehen hat, der hat von der Gestalt dieses Thierchens

einen ungefähren Begriff. Ich fand dieser kleinen Thierchen bei weiterem Nachsuchen noch mehrere, und selbst einige noch in ihren durchsichtigen Eyern verschloßene, welche alle, da wir (mein Freund sowohl, als ich) nicht wußten, was wir daraus machen sollten, zusammen in ein geräumiges Zuckerglas gesetzt wurden, um sie weiterhin beobachten zu können. Täglich erhielten sie aus demselben Teiche neues Wasser und neue Linsen, und so gelang es uns auch endlich, sie vor unsern Augen lange zu beobachten.

Das Thierchen hatte in diesem Glase kaum einige Tage gesessen, als wir ungefähr in der Mitte seiner Länge noch zwei Füße aus dem Körper hervortreten sahen, hinter welchen jetzt der mit einer breiten, senkrecht stehenden Schwimmhaut umgebene Schwanz, gerade so, wie bei der Froschlarve, rückwärts hinaus ragte. Jene Hirschgeweihförmige Hervorragungen und diese Schwimmhaut abgerechnet, hatte das Thierchen jetzt die Gestalt einer kleinen Eydechse, und seine Länge mochte 8 bis 10 Linien seyn.

Jedes dieser drey auf jeder Körperseite stehenden Hirschgeweihförmigen Körperchen ist ein, eine, zwei bis drei Linien langer, nach außen kegelförmig zulaufender, doch nur unmerklich von der eigentlichen Zylinder-Gestalt abweichender, weicher, sehr biegsamer Körper, dessen dickeres etwa $\frac{1}{4}$ Linie dickes Ende an den Seitentheilen des Körpers fest sitzt, seine stumpfe Spitze aber so weit in das umgebende Wasser hinausragt, als diese Theile selbst lang sind. Bei genauerer Untersuchung findet man, daß sie alle

drei auf jeder Seite unter dem hier vorhandenen Kiefendeckel hervorkommen, welcher übrigens durch die Kiefenhaut mit dem Körper so verwachsen ist, daß keine Kiefenöfnung statt findet, und diese Hervorragungen selbst gleichsam Verlängerungen der Kiefenhaut, auf der sie aufsitzen, zu seyn scheinen. Da diese, die Kiefenöfnung zuschließende schmale Kiefenhaut sich von der Kehle an dem Halse nach aufwärts erstreckt, so haben diese drei anf ihr sitzenden Hervorragungen eine solche gegenseitige Lage, daß eines über dem andern, das kürzeste zu unterst (zunächst an der Kehle), das längste derselben aber zu oberst angebracht ist.

An jedem dieser drei von der Kiefenhaut des Thierchens hervorragenden kegelförmigen Körperchen befinden sich der Länge nach mehrere Seiten-Ansätze, fast zylindrische Hervorragungen, gleichsam Aeste von eben der Masse, als sie selbst sind. Alle diese Aeste sitzen an ihrem Körper gewöhnlich nur an einer Seite, und gehen wie die Aeste eines Hirschgeweihes (von Cervus Elaphus) mit gleicher Dicke in ihren Körper über. Die Anzahl dieser Aeste ist nach der verschiedenen Länge der Körperchen, woran sie sitzen, verschieden, etwa 6 bis 14, und die dem Thierkörper näher sitzenden sind größer, und ihre Länge und Dicke nimmt ab, je mehr sie der Spitze der Kiefen sich nähern. Nie übersteigt die Länge derselben eine halbe Linie, und jeder endiget sich gleich dem Körperchen, woran sie sitzen, in eine stumpfe Spitze.

Sitzt das Thierchen auf dem Boden des Glases, bei ruhigem Wasser, auf seinen vier niedlichen Pfo-

ten ruhig, wie es das meistens thut, so stehen diese drei Körperchen auf jeder Seite divergirend rückwärts, auswärts, und zugleich wie Hirschgeweihe über den Kopf und Rücken des Thieres in die Höhe, so, daß dieses kleine Geschöpf bei seinem übrigens schönen, regelmäßigen Körperbau gewissermaasen ein majestätisches Ansehen hat. Bei dieser ruhigen Stellung ist die Astseite, und folglich jeder Ast der drei gleichseitigen Körperchen selbst, nach auswärts, rückwärts und zugleich abwärts gekehrt, so daß, wenn die Körperchen nicht zu sehr voneinander divergirten, die unteren von den Aesten der oberen dachziegelförmig bedeckt seyn müßten, s. Tab. I. Fig. 1. a.

Wegen der Weichheit und Biegsamkeit der Masse, woraus diese ästigen Körperchen bestehen, nehmen sie aber sehr leicht eine jede andere Stellung an. Bei jeder etwas lebhaften Bewegung des Wassers, das sie umgiebt, werden sie nach der Richtung des Stromes gebogen, der sie eben trift; schwimmt das Thierchen schnell durch das Wasser fort, so werden sie durch den Stoß des ruhenden Wassers ganz platt an den Körper desselben angedrückt, und wenn das Thierchen unter den Wurzeln der Meerlinsen umher kriecht, so weichen diese Körperchen leicht einem jeden Hinderniß nach allen Seiten zu aus. Diese grosse Biegsamkeit scheint diesen Organen nöthig gewesen zu seyn, damit sie durch die mancherlei Außendinge nicht so leicht beschädiget werden könnten.

Die Zirkulation des Blutes in den Thieren hatten wir immer unter die schönsten und reitzendsten microscopischen Schauspiele gerechnet. Jede Verschiedenheit in der Vertheilung, Verbindung, ver-

hältnißmäßigen Größe der kleineren Gefäße in verschiedenen Thieren, die verschiedene Geschwindigkeit, Gleich- oder Ungleichförmigkeit des Blutlaufes u. s. w. alles dieß war uns Beweggrund, dieses Schauspiel so oft und bei so vielen Thieren zu beobachten, als es uns möglich war.

Wir vermutheten nicht ohne Grund, daß die durchsichtige und ziemlich breite Schwimmhaut, welche den oberen und unteren Rand des Schwanzes bei diesem Thierchen umgab, im Microscope dieses Schauspiel zeigen würde, da wir dasselbe zuvor schon in der ähnlichen Schwimmhaut der Froschlarve öfters beobachtet hatten. Vorzüglich aber reitzte uns die sonderbare Beschaffenheit dieser Hirschgeweihförmigen Körperchen, ihren Bau genauer zu erforschen.

Das Thierchen wurde daher mit etwas reinem Wasser in ein Uhrglas gesetzt, und so unter das zusammengesetzte Microscop gebracht, das mein Freund zu diesem Zweck immer in Bereitschaft stehen hatte. Ein Blick durchs Microscop, der bald jene, von der einen Seite des Thieres ins Wasser hervorragende Körperchen traf, versetzte mich in den höchsten Grad der staunenden Verwunderung, da ich diese Theile bei aller ihrer Ruhe doch, so zu sagen, in der lebhaftesten Bewegung begriffen sah. Das ganze Gesichtsfeld des Microscops, von Bildern dieser vollkommen durchsichtigen Theile angefüllt, zeigte ein Convolut von Strömen, die sich groß und klein, sehr nahe aufeinander gedrängt, mit gleicher Geschwindigkeit nach den verschiedensten Richtungen durchkreuzten, so, daß davon das ganze Gesichtsfeld

in schwindelnder Bewegung war. Der Körper sowohl, als die Aeste eines jeden der drei eben sichtbaren Kiefen, war gleichsam ein Büschel durchsichtiger Adern, in welchen die hellen, durchsichtigen Blutkügelchen mit ungemeiner Geschwindigkeit fortgetrieben wurden. Wir hatten oft und viel das Blut in den Adern verschiedener Thiere, in dem Gekröße und der Schwimmhaut der Frösche, in den Floßen und den Schwänzen der Fische rc. mit Hülfe des Microscops fließen gesehen, aber etwas ähnliches, das dieser gegenwärtigen Erscheinung gleichkäme, ist uns nie vorgekommen, so, daß wir uns daran kaum satt sehen konnten.

Da der Lauf und die Vertheilung der Blutgefäße in diesen merkwürdigen Organen so augenscheinlich zum Vortheil ihrer eigenthümlichen specifiken Function berechnet und angelegt ist; so hoffe ich, daß eine genaue Beschreibung derselben dem Physiologen willkommen seyn wird, da meines Erachtens von diesen auf andere, eine gleiche Function ausübende Organe anderer Thiere, in Rücksicht ihrer wesentlichen Einrichtung ein analoger Schluß gelten kann. Nie hat man bei irgend einem Thiere, bei welchem der Respirationsact innerhalb des Körpers vor sich geht, diesen mit Augen gesehen, und schwerlich möchte es bei aller menschlichen Kunst und Anstrengung möglich seyn, denselben bei diesen Geschöpfen sichtbar darzustellen. Hier hingegen, in den entblößt im freien Wasser stehenden Kiefen unserer Eydechsenlarven liegt der Respirationsact unmittelbar und offen vor Augen. Hier bemerkt man das Verhalten der Blutgefäße und des Blutes gegen das

umgebende respirable Medium, und gegenseitig wieder das Verhalten dieses Mediums gegen das Blut während des Respirations-Prozeßes selbst.

Der Lauf und die Vertheilung der Blutgefäße, die zwar an sich in diesen Organen, eben weil sie durchsichtig sind, nicht gesehen werden können, auf deren Daseyn wir aber aus der Beständigkeit des Blutstromes an demselben Orte nothwendig schliessen, ist folgender: Aus dem einfachen, verhältnißmäßig grossen Herzen dieses Thierchens entspringt wie gewöhnlich der Arterienstamm, und aus dem Herzohre desselben der Venenstamm, die sich beide auf eine mir ungewöhnlich scheinende Weise, ehe sie vom Herzen sich entfernen, um letzteres in halbzirkelförmigen Bogen herum biegen. Sie nehmen nun ihren Weg eine kurze Strecke vorwärts nach dem Kopfe, wo sich jeder theilt, und nach jeder der beiden Seiten drei starke Aeste giebt. Jeder dieser drei Aeste tritt auf seiner Seite durch die übrigens verschloßene Kiefenhaut in die von außen hier ansitzende und ihn aufnehmende Kiefe hinein, so, daß auf diese Weise jede Kiefe einen Arterien- und einen Venen-Ast erhält.

An jedem der sechs Kiefenkörper, die ich oben hirschgeweihförmig nannte, sind der Länge nach zwei Seiten zu unterscheiden: 1) die, an welcher die Aeste sitzen, die Astseite, Tab. I. Fig. 2. a. 2) die, dieser gerade gegenüber befindliche, welche ich die Rückenseite der Kiefe nennen will, b. In diese Rückenseite einer jeden Kiefe tritt die ihr zugehörende Arterie herein, und läuft durch die ganze Länge des Kiefenkörpers bis in die Spitze desselben, die äußeren Bedeckungen

desselben berührend, an dieser Seite fort, cc. Die Vene hingegen läuft durch die ganze Länge des Kiefenkörpers an der entgegengesetzten Astseite hin, dd, und man findet, diese Kiefen von der Seite gesehen, wie sie gewöhnlich sich im Uhrglase von selbst darbieten, zwischen beiden Blutgefäßen durch die ganze Länge derselben einen Zwischenraum, von dem Parenchyma dieser Werkzeuge ausgefüllt, der wohl zweimal dem Durchmesser jener Gefäße, oder der halben Dicke des Kiefenkörpers gleich ist. Dieser sichtbare Abstand beider Gefäße, und diese Gefäße selbst laufen in dem Grade, als der Kiefenkörper nach seiner Spitze zu sich allmählig verengert, nach auswärts ganz unmerklich sich verschmälernd, kegelförmig zusammen.

Diese Kiefen-Schlagader giebt von ihrem Ursprunge am Thierkörper an, ehe sie die Kiefen-Spitze erreicht, mehrere Schlagaderäste ab, die alle auf derjenigen ihrer Seiten entspringen, die nach der benachbarten Vene, also nach der Astseite der Kiefe hin gerichtet ist. Durch diese abgehenden Aeste wird es bewirkt, daß der Schlagaderstamm der Kiefe gegen die Spitze zu sich im Durchmesser immer mehr verengert, so daß er an der Spitze der Kiefe selbst nur die Dicke eines Astes behält, mit welcher er, immer an den äußeren Bedeckungen fortlaufend, an der stumpfen Spitze sich umbiegt, und so als Anfang der Vene an die Astseite übergeht. e.

Der Venenstamm jeder Kiefe ist, da er an der Astseite derselben nach dem Thierkörper zurückläuft, und unterweges alles durch die Arterie hereingebrachte Blut wieder aufnehmen und zurückführen

muß, auch die Geschwindigkeit des Blutlaufs in beiden gleich stark gefunden wird, in gleichen Abständen von dem Thierkörper, mit jenem Arterienstamm von gleicher Dicke. Dieser Venenstamm ist also auch am Thierkörper am dicksten, in der Kiefenspitze aber, gleich der Arterie am dünnsten.

Von den aus dem Schlagaderstamm in den Blutaderstamm sichtbar übergehenden Aesten sind zweierlei zu unterscheiden: 1) feine Haargefäße, die so enge sind, daß in ihnen nur ein Blutkügelchen hinter dem andern folgen kann; 2) größere Aeste, deren Durchmesser dem vielfachen Durchmesser des Blutkügelchens gleich ist, in welchen also mehrere Blutkügelchen zugleich auf und nebeneinander schwimmen. Vermuthlich möchte wohl eine dritte Art noch Statt finden, die feinsten Haargefäße, oder die serösen Gefäße, die kein Blutkügelchen mehr aufzunehmen vermögen, und deswegen gänzlich unsichtbar bleiben.

Der stärkeren, von dem Arterienstamme abgehenden Arterienäste, No. 2. nemlich, sind in jeder Kiefe so viele vorhanden, als die Kiefe selbst Kiefenäste hat. Jeder Kiefenast erhält einen solchen Arterienast, und jeder Arterienast geht von dem gemeinschaftlichen Stamm derselben fast unter einem rechten Winkel ab, in gerader Richtung quer durch die Masse des Kiefenkörpers in den hier gegenüber befindlichen und ihn aufnehmenden Kiefenast hinein, und läuft an dessen äußerer Seite, d. h. an demjenigen Rande des Astes, der nach der Spitze des Kiefenkörpers zu gerichtet ist, ff, mit diesem Rande parallel und ihn auf seinem ganzen Wege berührend, bis in die stumpfe Spitze dieses Astes fort, wo er

sich, ohne in ein Haargefäß überzugehen, noch mit ansehnlicher Dicke umbiegt, und nun als Vene dieses Kiefenastes auf der entgegengesetzten inneren Seite, den Rand dieser Seite durchaus berührend, gg, fast unter einem rechten Winkel zu dem Venenstamm zurückkehrt, der quer vor der Basis aller Kiefenäste vorüber geht. Es gilt also das, was ich oben von dem Kiefenkörper gesagt habe, daß nemlich zwischen seinen beiden Blutgefäßen ein beträchtlicher, von dem Parenchyma der Kiefe ausgefüllter Zwischenraum bleibe, auch von den Aesten derselben. Diese Anordnung der Gefäße findet sich bei allen Aesten aller Kiefen, soviel deren auch seyn mögen, ohne Ausnahme.

Die Arterienäste, welche dem Ursprung des Arterienstammes näher aus ihm abgehen, sind, da sie für stärkere Kiefenäste bestimmt sind, stärker als die, welche mehr nach der Kiefenspitze zu entspringen; doch gehören auch letztere noch zu No. 2. Eben dieses gilt auch von den Venenästen.

Indem die Kiefen sich im besten Zustand der Vollkommenheit befinden, findet man die Aeste derselben an ihrer Astseite ziemlichermaaßen voneinander abstehend, so daß zwischen je zwei Aesten noch 1 oder 2 derselben zu gleichem Ansatze Raum hätten. Es sind also auch die Ursprünge der, diesen Kiefenästen zugehörenden Arterienäste, innerhalb der Maße des Kiefenstammes nach der Länge des letzteren, beträchtlich voneinander abstehend. Der oben beschriebene Zwischenraum des Kiefenkörpers zwischen seinen beiden Gefäßstämmen wird daher durch diese querüber gehenden Aderäste, zwischen je zweien nach der

Länge der Kiefe aufeinander folgenden, in Quadrate oder länglichte Vierecke abgetheilt, und diese sind der Ort, in welchem sich die feinen Haargefäße befinden, die ich oben unter No. 1. anzeigte.

Diese, nur einzelne Blutkügelchen führende Haargefäße kommen aus derselben Seite des Arterienstammes, wie die in die Kiefenäste übergehenden stärkeren Arterienäste, und gehen mit ihnen in gleicher Richtung quer durch jene viereckigen Zwischenräume von dem Arterienstamm nach dem Venenstamm herüber, um sich sogleich hier in letzteren zu ergießen. Diese Haargefäße sind demnach sehr kurz, und es sind derselben in einem solchen Zwischenraume mehrere in unbestimmter Anzahl enthalten. Sie sind im Allgemeinen als kleine Schlagäderchen zu betrachten; übrigens leidet bei ihnen die angegebene Norm der Richtung eher, als bei den größeren Schlagaderästen eine Ausnahme.

Der letzte der viereckigen Zwischenräume des Kiefenkörpers, welcher an der stumpfen Spitze desselben liegt, wird zu äußerst von dem Bogen der in die Vene übergehenden Arterie begränzt, ist also nicht mehr viereckig, sondern vorne abgerundet. Auch in ihm finden sich jene von der Arterie nach der Vene quer herübergehende Haargefäße bis in jenes stumpfe Ende hin. Aber eben das, was in dieser Rücksicht die Kiefenspitze ist, ist auch ein jeder Kiefenast. Der zwischen der Schlag- und Blutader gelegene, von der Seite her sichtbare Zwischenraum eines jeden Astes ist mit einer Menge eben solcher von der Arterie nach der Vene quer herübergehenden Haargefäße, bis in seine abgerundete Spitze hin.

aus angefüllt. Da der Kiefenast auf seinem Kiefenkörper ziemlich senkrecht steht, so siehet man leicht, daß die gegenseitige Richtung der gleichnamigen Adern in den Aesten und dem Körper der Kiefen sich kreuzt und durchschneidet.

Man bemerkt aus dem Gesagten: daß die feinen, kurzen Haargefäße, indem sie das Parenchyma der Kiefen und Kiefenäste quer durchstreichen, bei weitem weniger mit dem umgebenden Wasser in Verbindung stehen, als die unmittelbar an den Kiefenbedeckungen fortlaufenden Aderstämme und Aeste. Es fließt daraus der höchst wahrscheinliche Schluß, daß die durch das Athmen bezweckte Function der Blutgefäße, die chemische Veränderung des Blutes, mehr den größeren Stämmen und Aesten, als den feineren Gefäßen anvertraut sey. Ueberhaupt ist dasjenige Blut, welches durch diese Haargefäße geht, bei weitem der kleinste Theil des durch die Kiefen strömenden Blutes; der bei weitem größere Theil desselben geht aus der Arterie in die Vene da über, wo jene in diese an den Spitzen der Kiefen und ihrer Aeste mit noch beträchtlicher Stärke übergehen. Ich schließe daraus, daß der chemische Prozeß des Athmens in den Respirations-Organen der Thiere nicht an die feineren, den Uebergang aus den Arterien in die Venen machenden Haargefäße gebunden sey, wie man dieses von dem entgegengesetzten Prozeß, der Ernährung beim grossen Kreißlauf gemeiniglich glaubt, sondern daß die größeren, durch die Substanz der Kiefen und Lungen gehenden Aeste und Stämme der Blutgefäße einen grossen Theil dieser Function ausüben. Indessen be-

weißt die Gegenwart dieser Haargefäße, daß sie doch noch an diesem Prozeße Antheil nehmen.

Ein Unterschied der Geschwindigkeit des Blutlaufs in diesen Organen, ist sowohl in Rücksicht der Arterien und Venen, als auch in Rücksicht der kleineren und größeren Gefäße nicht so, wie bei ähnlichen Untersuchungen an andern Organen anderer Thiere zu bemerken. Auch unterscheidet sich das Blut der Kiefenarterie nicht durch eine dunklere Röthe von dem Venenblute dieses kleinen Kreislaufs, sondern die Blutkügelchen erscheinen in diesen beiden Systemen vollkommen Wasserklar, und erhalten nur in den dickſten Stämmen eine wenig saturirte Röthe, die beiderseits gleich erscheint.

Es scheint mir hier nicht am unrechten Orte zu seyn, noch einige Bemerkungen für die Physiologie des Athmens aus dem, was hier die unmittelbare Autopsie lehrt, auszuheben. Es kann nemlich gefragt werden, 1) welches von beiden Gefäßsystemen dieser Respirations-Organe ist es, das vorzüglich den chemischen Prozeß des Athmens ausübt, ist es das Arterien- oder das Venen-System, oder theilen beide Systeme dieses Geschäft in gleichem Grade? 2) Welcher Theil des Blutes ist es vorzüglich, der durch den chemischen Prozeß des Athmens verändert wird, ist es der Cruor oder das Serum?

Die erste dieser Fragen muß sich einem jeden aufdringen, der die beschriebene Vertheilung der Blutgefäße der Kiefen seiner gänzlichen Aufmerksamkeit würdiget. Die Arterien-Aeste einer jeden Kiefe sind um die halbe Dicke des Kiefenkörpers wenigstens länger, als die ihnen zugehörenden Ve-

nenäste. Sie laufen bekanntlich nach ihrem Ursprung aus dem Arterienstamm quer durch das Parenchyma des Kiefenkörpers herüber, unter dem Venenstamme, ihn in fast rechten Winkeln durchkreutzend, durch, jeder in seinen Kiefenast hinein. Die Venenäste hingegen erreichen sogleich an der Basis der Kiefenäste ihren Venenstamm, um sich darein zu ergießen. Da nun in diesem Theile aller Arterienäste, um den sie länger sind, als die Venenäste, doch immer ein beträchtlicher Antheil des Kiefenblutes enthalten ist, da den feinen Haargefäßen in dem Kiefenkörper und ihren Aesten, die als Arterienzweige anzusehen sind, keine correspondirende Venenzweige zugegeben sind; so scheint aus dieser Einrichtung ganz deutlich zu erhellen: daß die Natur bei Anordnung dieser Structur ein längeres Verweilen des Blutes in den Arterien als in den Venen, also eine längere Dauer des chemischen Prozeßes in den Arterien beabsichtiget habe. Diesemnach scheint es, obschon dem Venenstamm und seinen Aesten einige Theilnahme an diesem Prozeße zugestanden werden muß, daß die Arterien vorzüglich bestimmt seyen, dieses Geschäft zu verrichten; denn, hätte diese Einrichtung nicht ihren besonderen Zweck, so würde es der Natur leichter gewesen seyn, den Arterienstamm und den Venenstamm sich unmittelbar begleitend nebeneinander anzulegen, und dadurch die von beiden abgehenden Aeste gleich lang zu machen. Wenigstens sollten wir durch diese Bemerkung auf die Frage aufmerksam gemacht werden: warum überhaupt in den Respirations-Werkzeugen der Thiere, wie wir das vorzüglich in den Lungen

der luftathmenden Thiere bemerken, die für den kleinen Kreislauf bestimmten Gefäße, die Lungen-Schlag- und Blutadern, sich nicht so, wie das in vielen andern Organen der Fall ist, unmittelbar begleiten, sondern entfernt voneinander, so ganz verschiedene Richtungen nehmen?

Für jene vermuthliche, vorzüglichere Wirksamkeit der Lungenschlagader beim Menschen z. B. könnten wohl noch einige nicht unbedeutende Gründe angeführt werden: 1) die Venae pulmonales *) zusammen sind enger, als die beiden Aeste der Arteria pulmonalis zusammen. Da dieses Verhältniß sich von den Stämmen ohne Zweifel bis in die Aeste und Zweige des ganzen Lungensystems erstreckt, so folgt daraus, daß das durch die Lungen strömende Blut sich in den weiteren Arterien länger aufhalten, und dem chemischen Respirations-Prozeß länger ausgesetzt seyn muß, als in den Lungenvenen. 2) Die dünnen venenartigen Häute der Lungenschlagader, sollten sie nicht deutlich genug auf diesen Vorzug der Schlagader hinweisen? Die Gemeinschaft des Blutes in den Lungenschlagadern mit der in den Lungenzellen enthaltenen Luft, sollte bei ihnen in vorzüglichem Grade Statt finden, weswegen diese dünnere Beschaffenheit der Häute, die den Durchgang der chemischen Wechselwirkung leichter gestattet, Bedürfniß war. Mein Zweck bei Mittheilung dieser Betrachtungen ist hier blos, die Physiologen bei Untersuchung der Respirations-Organe anderer Thie-

*) Hildebrandt Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 4. B. S. 232.

re auf die genannten Punkte, die aus der Untersuchung jener Kiefen hervorgehen, aufmerksam zu machen.

Daß es bei dem chemischen Respirationsprozeß auf die dickere oder dünnere Beschaffenheit der Gefäßhäute vorzüglich ankomme, dieß erhellet aus der beschriebenen Vertheilung und Anordnung der Blutgefäße in jenen Kiefen sehr deutlich. Die größeren Gefäße laufen in diesen Organen überall an ihrem Rande hin, also dem umgebenden Wasser so nahe als möglich. Diejenigen Gefäße, die von dem dickeren Parenchyma der Kiefen umgeben sind, sind sehr klein, sind Haargefäße. Da die Gemeinschaft der letzteren mit dem respirabeln Medio zu geringe ist, sie zu sehr bedeckt sind, so würde es nichts genützt haben, wenn sie größer hier wären angelegt worden, denn der Grad des Durchdringens der chemischen Wirkung reichte hier höchstens nur für solche feinen Gefäße hin.

Was die zweite, oben aufgestellte Frage betrift: ob nemlich der Cruor oder das Serum des Blutes vorzüglich bestimmt sey, die chemische Veränderung, die der Zweck des Athemholens zunächst ist, zu erfahren? so zeigt das Microscop in jenen Organen folgendes:

In den feinen Haargefäßen folgen sich die Blutkügelchen in solchen Abständen hintereinander, daß zwischen je zweien sich zunächst folgenden, wohl noch ein drittes Platz haben könnte. Von dem beinahe rechten Winkel, unter welchem diese Gefäße von ihrem Stamme abgehen, und von der ungemein kleinen Oefnung derselben, womit sie innerhalb die-

ses Arterienstammes sich einmünden, scheint es abzuhängen, daß verhältnißmäßig weit mehr Serum, als Blutkügelchen durch diese feinen Gefäße in die Vene herüber geht, als in den stärkern Blutgefäßen dieser Organe gewöhnlich geführt wird.

Denn betrachtet man dagegen die größeren Arterienäste und Stämme, vorzüglich an ihren Spitzen, wo sie sich in Venen umbiegen, so sieht man die Blutkügelchen so nahe aufeinander gedrängt, daß sie sich durchaus unmittelbar zu berühren scheinen. Es ist dabei nicht zu verkennen, daß in den größeren Aesten verhältnißmäßig weit mehr Kügelchen und weniger Blutwasser vorhanden ist, als in jenen kleinen Haargefäßen, daß mithin letztere für den Arterienstamm und seine Aeste eine Art Colatorium sind, das ihnen Blutwasser entzieht, und dagegen die Blutkügelchen in ihnen verdichtet und näher aneinander drängt. Wahrscheinlich sind zu letzterem Zweck auch noch feinere Wassergefäße da, die keine Blutkügelchen mehr führen, und deswegen unsichtbar bleiben. Nun sind aber gerade diese stärkeren Arterienäste, die nach Verhältniß die meisten Blutkügelchen führen, so angebracht, daß in ihnen der chemische Prozeß des Athmens am leichtesten und stärksten geschehen kann. Sollte man daraus nicht schließen dürfen: daß diese Verdichtung der Blutkügelchen sich auf jenen chemischen Prozeß beziehe, und daß es vorzüglich die Blutkügelchen seyen, auf die der Prozeß des Athmens ganz oder doch größtentheils gerichtet ist. Von diesem chemischen Prozeß des Athmens hängt die hellere Röthe des Arterien-

blutes ab, die aber bekanntlich blos den Blutkügelchen zukommt; sollte dieß nicht hinlänglicher Beweiß seyn: daß die Blutkügelchen es eigentlich sind, welche den Einfluß des respirabeln Mediums aufnehmen und an die Organe des übrigen Körpers übertragen, daß das Blutwasser dabei nur als Vehikel der Kügelchen dient? Die Blutkügelchen scheinen in den Respirations-Organen gewissermaaßen einen positiven Zustand anzunehmen, diesen in den übrigen Körper überzutragen, und dagegen in einem negativen Zustand, den sie hier gegen den positiven umtauschten, nach jenen Organen wieder zurückzukehren, und diesen endlich selbst auf gewisse Weise dem respirabeln Medio mitzutheilen. Daß der Nutzen der Blutkügelchen für die animalische Oekonomie beträchtlich seyn müsse, läßt sich, aus mehreren Umständen schliessen. Welcher aber soll es seyn, wenn es nicht der eben genannte vorzüglich ist?

Ich gehe nun von dem chemischen zu dem mechanischen Theile des Athmens unserer Kiefen über, der sich durch den Reiz der Neuheit bei weitem mehr, als das vorhergegangene empfiehlt.

Bei allen Respirations-Organen der Thiere, soweit wir sie genauer kennen, findet, wie schon oben bemerkt wurde, ein gewisser Mechanismus Statt, der für Erneuerung des umgebenden respirabeln Mediums bestimmt ist. Auch diesen, außerhalb des Körpers stehenden Kiefen mangelt das Bedürfniß nicht, ihr respirables Medium zu erneuern, da das Thierchen so sehr die Ruhe liebt, in stillen Wassern lebt, und also alle anderweitige Veranlassung dieser Erneuerung mangelt.

Zwar könnte man auf den ersten Blick denken: daß diese Organe, da sie vollkommen in das Meer des umgebenden Mediums eingetaucht sind, auf allen Seiten von Wasser umfloßen werden, um ihre Function des Athmens auszuüben, einer solchen Einrichtung weniger, als andere, in den Körpern der Thiere versteckte, für diesen Zweck bestimmte Werkzeuge, bedürfen. Allein die Untersuchung dieser Sache lehrt: daß die unzählbaren mit der Oberfläche dieser Kiefen in Berührung tretenden Wasseratome, in dem Moment, als sie wirklich in Berührung treten, auf der Stelle ihre Fähigkeit verlieren, noch ferner für den Prozeß des Athmens zu dienen. Sie haben kaum diese Berührung erreicht, so werden sie sogleich wieder fortgeschaft, und andere neue treten an ihrer Stelle mit jener Oberfläche in Berührung.

Wenn man bei der vollkommensten Ruhe des Thieres, bei gänzlicher Ruhe der Kiefen und des im Uhrglase befindlichen Wassers den beschriebenen Kreislauf im Microscope betrachtet, so bemerkt man, daß kleine in dem Wasser schwimmende, durchs Microscop sichtbare Körperchen, kleine Infusionsthierchen u. d. gl. von allen Seiten her pfeilschnell auf die Oberfläche dieser Kiefen hin, und mit gleicher Geschwindigkeit plötzlich von dieser Oberfläche wieder abfahren. Dieses Herzueilen der sichtbaren Körperchen, das sich in dem ganzen Umkreise der Kiefen bis auf grosse Strecken in dem Wasserraume hinaus, über alles, was schwimmen kann, verbreitet, fällt schon beim ersten Blicke auf, und kann kaum von einem nachläßigen Beobachter übersehen werden.

Der denkende Beobachter findet sich bei Entdeckung dieses Phänomens noch weit mehr in Verwunderung gesetzt, als zuvor bei Entdeckung des beschriebenen, so sehr in die Augen fallenden Blutlaufs. Da, wo nichts sichtbares vorhanden ist, das diese schwimmenden Atome im Wasser in Bewegung setzen könnte, findet man dieselben mit Heftigkeit von den Kiefen angezogen und sogleich wieder abgestoßen. Mit beschleunigter Bewegung fahren sie unaufhörlich von allen Seiten her auf diese Theile zu, und mit retardirter Bewegung eilen sie sogleich in anderen Richtungen der Wege, wieder von denselben in den weiten Wasserraum zurück. Wenn der Beobachter seine Aufmerksamkeit blos auf das Spiel dieser schwimmenden Körperchen richtet, und das Wasser des Uhrglases eben reichlich mit solchen versehen ist, so findet er in den Wegen dieser von allen Seiten her in gleichmäßiger Dauer zu- und abströmender, in tausend Winkeln sich kreutzenden und schneidenden Körperchen einen solchen Wirrwarr, aus dem er sich, wie man sagt, nicht herauszufinden vermag. Das Durcheinander, das Gemische von Bewegungen, das sich in diesem Fall, (wenn nemlich das die Kiefen umgebende Wasser ziemlich unrein ist), ausserhalb der Kiefen in dem Wasser zeigt, übertrift an Mannigfaltigkeit, obwohl nicht an Eleganz, noch das, was durch den verschiedenseitigen Blutlauf innerhalb der Kiefen selbst gesehen wird. Sieht man diese beiderlei zusammengesetzten Bewegungen im Microscope zugleich, wie das bei unreinem Wasser fast immer der Fall ist, in ihrer vollen Lebhaftigkeit; so zeigen sich hier im Gesichtsfelde in einem

und demselben Moment so viele und so vielseitig gerichtete Bewegungen, die, wenn darüber ein Calcul geführt werden sollte, auch einen Euler in Furcht und Schrecken setzen würden.

Die Art dieses Hinzu- und Hinweg-Eilens der sichtbaren in dem Wasser schwimmenden Atome verdient nicht nur an sich schon genauer betrachtet zu werden, sondern eine solche genauere Betrachtung ist bei Erforschung der Ursache desselben ganz unumgänglich erforderlich. Dazu ist aber nöthig, den verworrenen zusammengesetzten Gegenstand zu simplificiren, und das Phänomen vereinzelt zu betrachten.

Betrachten wir ein einzelnes solches in dem Wasserraume des Gesichtsfeldes schwimmendes Körperchen, wie es eben seine Bewegung von ferne her nach der Kiefenfläche zu beginnt, so bemerken wir: daß es mit einer Geschwindigkeit, die langsam anfängt, sich aber in jedem Augenblick des Fortrückens sichtbar und gleichmäßig verstärkt, in gerader Richtung gegen irgend eine Stelle einer Kiefe hinfährt. Ist es auf diesem Wege jener Stelle der Kiefe bis auf wenige Linien nahe gekommen, so schießt es mit Blitzschnelle auf dieselbe hin, und fährt in dem Moment, als die Berührung geschehen ist, mit einer Geschwindigkeit wieder von dieser Stelle ab, die hier eben so stark anfängt, als jene hier endete, die aber in jedem Momente des Fortschreitens sich gleichmäßig vermindert, bis endlich dieses Körperchen in dem weiten Wasserraume fern von der Kiefe entweder ruhig stehen bleibt, oder sogleich gegen eine andere Stelle der Kiefen wieder zurückkehrt. Diese

Acce-

Acceleration und Retardation der Bewegung gilt so allgemein, daß kein Körperchen, das einmal diese Bewegung angefangen hat, davon ausgenommen ist, wenn nicht mechanische Hindernisse seine freie Bewegung unterbrechen.

Der Weg, welchen ein solches bewegtes Körperchen nach der Kiefenfläche zu nimmt, bildet im Allgemeinen mit dieser Fläche einen gewissen bestimmten Winkel. Es scheint hier das Gesetz zu gelten, nach welchem ein Lichtstrahl, der unter einem gewissen Winkel auf die Fläche eines Spiegels fällt, unter einem gleichen Winkel wieder zurückgeworfen wird, oder nach welchem überhaupt bewegte Körper beim Stoße sich richten. Zwar habe ich es nicht versucht, mit tauglichen Instrumenten die Größe des Einfalls-Winkels dieser Körperchen gegen ihren Austritts-Winkel zu vergleichen und zu messen, aber soweit man sich in einer solchen Sache auf das Augenmaaß verlassen kann, so scheint jenes allgemeine Stoß-Gesetz auch hier seine Anwendbarkeit zu finden.

Die Richtung des Weges der Annäherung eines solchen bewegten Körperchens gegen die Richtung der Kiefe, verhält sich im Allgemeinen so, daß dieser Weg mit der Längenaxe der Kiefe oder eines Kiefenastes, und eben so auch mit der Länge der Oberfläche, auf die er auffällt, nach vorne, gegen die Kiefen- oder Ast-Spitze zu einen spitzigen, nach rückwärts aber, gegen den Thiereskörper zu einen stumpfen Winkel bildet. Dadurch geschieht es, daß (im Allgemeinen) alle auf einen einzelnen Kiefenkörper oder Kiefenast zufahrende Körperchen von

außen her und in schiefer Richtung ihren Weg auf denselben zunahmen. Und in eben dieser gedenkbaren Fläche, in welcher dieser Weg der Annäherung, samt der Längenachse des interessirten Kiefentheiles liegt, fährt auch das Körperchen wieder rückwärts zurück, und zwar unter einem Winkel, der gegen die Spitze des Kiefenastes z. B. stumpf, gegen die Basis desselben aber spitzig ist.

Durch eine fortgesetzte aufmerksame Beobachtung überzeugt man sich, daß auf der Oberfläche eines jeden der sechs Kiefen eines solchen Thierchens, weder auf deren Körpern, noch auf den Aesten ein Punkt zu finden ist, der nicht unaufhörlich thätig bemühet wäre, solche Körperchen anzuziehen, und wieder abzustoßen. Ist das Wasser in dem Uhrglase ziemlich rein, schwimmen also in demselben nur wenige heterogene Stäubchen umher, so siehet man freilich nur hin und wieder eines derselben gegen diese oder jene unbestimmte Stelle eines der Kiefen hin, und wieder abfahren. Ist aber dasselbe mit kleinen Infusionsthierchen und andern sichtbaren Theilchen stark angefüllt, so bemerkt man bald, daß kein Punkt der Oberfläche jener Organe von diesem muthwilligen Spiele der Körperchen frei ist.

Wegen der verschiedenseitigen Richtung der Oberfläche eines jeden Kiefenkörpers und Astes, und vorzüglich wegen der verschiedenartigen Richtung, welche die Aeste der drei divergirenden Kiefenkörper sowohl gegen letztere, als auch unter sich haben, sieht man im Microscope die Wege der bewegten Körperchen, wie schon oben gesagt, auf die mannigfaltigste Weise sich kreutzen und durchschnei-

den. Nach anderer Richtung zieht und stößt die Oberfläche eines jeden der drei zugleich sichtbaren Kiefenkörper, und nach anderer Richtung die Oberfläche eines jeden der zu ihnen gehörenden Aeste, und (fürs Auge) nach anderer wieder jeder Punkt des Umfangs und der Länge eines jeden Körpers und Astes. Man erklärt sich daraus den Grund der oben berührten Mannigfaltigkeit der Erscheinung, die ich durch die Worte Wirrwarr, Durcheinander, ausdrückte.

Aus eben dieser Ursache folgt aber auch die so auffallende Abweichung der Bahnen der einzelnen bewegten Körperchen von der oben als Norm angegebenen geraden Linie, welche man im Microscope bemerkt. Man sieht sie nemlich durch ihr Fortschreiten Bogen und krumme Linien fast aller Art beschreiben, indem sie, wie natürlich, in jedem Punkte ihres Weges der Diagonale der Summe mehrerer verschiedenseitig wirkender Zieh- und Stoß-Kräfte folgen müssen, in deren Wirkungskreiß sie bei ihrem Fortschreiten hineintreten. An mehreren Stellen der vereint wirkenden Kiefen siehet man einzelne solche Körperchen sowohl, als ganze Gruppen derselben in lebhaften, anhaltenden Wirbeln sich drehen, durch wiederholtes Zu- und Abspringen Ellipsen und Zirkel beschreiben ꝛc. so, daß die oben genannte geradlinigte Bewegung derselben nur an denjenigen Spitzen und Flächen der Kiefen und ihrer Aeste Statt findet, welche am meisten außerhalb des gemeinschaftlichen Wirkungskreises liegen, d. h. welche am meisten seitwärts über die anderen in den weiten Wasserraum hinausragen.

So sehr indessen die Richtungen der gleichzeitigen Bewegung dieser kleinen Körperchen verschieden sind, und aus genannten Gründen verschieden seyn müssen, so zeigt das Microscop doch einen gewissen Hauptstrom der sich herzubewegenden Körperchen, der sich auf der einen Seite, in Rücksicht des Thiereskörpers, von außen und hintenher auf den gemeinschaftlichen Mittelpunkt aller Kiefenkörper- und Ast-spitzen, in einem gemeinschaftlichen breiten Zuge hineinstürzt. Da jeder Körper und Ast der gleichseitigen drei Kiefen jenes Anziehen in einer solchen Richtung ausübt, daß die angezogenen Körperchen von außen her schief gegen die Oberfläche desselben hinfahren, so müssen die Ziehkräfte aller in der Zusammensetzung eine Diagonale bilden, welche überwiegend nach einer Seite hin wirkt, weil sie selbst im Allgemeinen eine solche gemeinschaftliche Richtung haben. Hierinne ist also der Grund jenes ebengenannten Hauptstromes zu suchen. Von ferneher sieht man diesen Hauptstrom der Körperchen aus dem weiten Wasserraume zwischen die divergirenden Spitzen mitten in den gemeinschaftlichen Wirkungskreiß der Kiefen hinein eilen. Die einzelnen Körperchen desselben fahren hier auf die ihnen zunächst liegenden Kiefentheile in allen Richtungen mit Pfeilschnelle hin und wieder zurück, und werden so in einem unregelmäßigen Zickzack und wirbelnder Bewegung durch die vielen Aeste und Körper aller Kiefen dieser Seite, nach dem Thierestörper einwärts getrieben, wo sie endlich wieder auseinander fahren. Indessen hindert doch dieser Hauptstrom nicht, die oben angegebenen allseitigen Richtungen der Wege im Microscope zu bemerken.

Wollte man bei Erforschung der Ursache dieses Anziehens und Abstoßens blos auf diesen Hauptstrom der bewegten Körperchen sehen, so würde man leicht, wie das lange bei meinem Freunde und mir der Fall war, den Grund derselben in einer, im Körper des Thierchens liegenden mechanischen Ursache zu suchen geneigt seyn. Da indessen durchaus keine Floßen oder ähnliche Werkzeuge an ihrem Körper da sind, da kein Einziehen des Wassers in den Mund des Thierchens Statt findet, und die Kiefenöfnung mangelt, da die Geschwindigkeit und Regelmäßigkeit des Wasserstroms nicht, wie es doch seyn müßte, wenn jene Vermuthung richtig wäre, zunächst an dem Thiereskörper am größten ist; so wird ein jeder bei Betrachtung dieser Umstände dahin zurückkehren müssen, den ganzen Grund der Erscheinung in den Kiefen selbst zu suchen, und die oben beschriebene Betrachtung des Verhaltens einzelner bewegter Körperchen, überzeugt ihn davon vollkommen.

Aus dieser Eigenschaft der Kiefen auf andere, außer ihnen liegende Körperchen auf die beschriebene Weise zu wirken, erklären sich auch folgende auffallende Erscheinungen.

Da man hier den Lauf des Blutes in beträchtlichen Gefäßstämmen vor Augen liegen hat, so erwachte einmal in mir der Gedanke, über das Verhalten der Gefäße und des Blutlaufs bei Verwundung der ersteren, oder überhaupt über das Verbluten microscopische Untersuchungen anzustellen. Ich schnitt zu diesem Zwecke mittelst einer scharfen Scheere, deren Spitzen ich in das Wasser des Uhr-

glases untertauchte, vorsichtig nur einige Astspitzen einer Kiefe ab, während alles auf dem Objectträger des Microscopes ruhig stand, wobei ein Blick durchs Microscop mich lehrte, daß die abgeschnittenen Arterienäste sogleich zu bluten aufhörten, nachdem nur wenige Blutkügelchen aus den offenen Mündungen derselben weggegangen waren.

Das geängstigte Thierchen wurde, weil ich in dieser Rücksicht auf eigentliche Belehrung Verzicht thun mußte, wieder in seinen geräumigern Wohnort, das Zuckerglas, zurückgesetzt, um es weiterhin beobachten zu können. Indessen hatte ich doch den glücklichen Einfall, nochmals nach den abgeschnittenen im Wasser des Uhrglases zurückgebliebenen Kiefenstückchen durchs Microscop zu sehen; und kaum erschienen einige derselben in dem Gesichtsfelde des Instruments, so wurde ich durch eine neue Form ihrer eigenthümlichen, so sonderbaren Thätigkeits-Aeußerung aufs angenehmste überrascht.

In einem gleichartig lebhaften Gange bewegten sich diese kleinen Kiefentheile in bestimmten Richtungen durch den weiten Wasserraum des Uhrglases ununterbrochen umher. Ein jedes derselben beschrieb durch die Art seiner Bewegung eine Bahn, welche ihrer Form nach mit der jährlichen Bahn des, unseren Planeten, die Erde, begleitenden Trabanten, des Mondes, übereinkommt. Durch mehrere zusammenhängende, in einem Zuge fortgesetzte, kleine Kreisgänge trieb sich nemlich ein jedes um den Mittelpunkt eines grossen, weiten Zirkels herum, und das sonderbarste, was unsere Bewunderung am meisten erregte, war, daß alle diese Körperchen, (es waren ihrer fünfe) in

Beschreibung ihrer gleichförmigen Bahnen, auch alle einerley Richtung des Weges beobachteten. Alle beschrieben nemlich den, in Rücksicht des Standortes des Beobachters entfernteren Halbkreiß des grossen sowohl, als auch der ihn bildenden kleineren Zirkel, von der Linken zur Rechten hin. Uebrigens hatte in ihnen alle innere Bewegung so ganz aufgehört, daß man nicht mehr zu unterscheiden vermochte, wo zuvor die Wege des strömenden Blutes in ihnen sichtbar waren.

Wir waren, als wir diese Entdeckung machten, in Rücksicht des Sitzes der Ursache der außer den Kiefen vorgehenden Bewegungen noch nicht so weit ins Reine gekommen, daß wir den Grund dieser neuen Bewegungen in eben demjenigen hätten finden können, der bei den unverletzten, und ungestört wirkenden Kiefen jenes beschriebene Anziehen und Abstoßen der schwimmenden Atome bewirkt. Es konnte daher nicht fehlen, daß wir durch dieselbe aufs Neue in den höchsten Grad der Verwunderung versetzt wurden und in diesem Thierchen gleichsam ein Magazin der wunderbarsten und ungewöhnlichsten Eigenschaften, zu finden glaubten. Indessen ist letzteres Räthsel sogleich gelößt, wenn man weiß: daß die Oberfläche dieser abgeschnittenen Kiefentheile in ihrem vorigen, naturgemäßen Zustande jenes Anziehen und Abstoßen ausübte, und daß nach einem physiologischen Gesetze, das Leben, oder der chemische Lebensprozeß auch in frisch vom Stamme getrennten organischen Theilen, nicht plötzlich mit der Trennung, sondern nur stufenweise nach und nach verlohren geht. Es folgt also aus diesen neuen Bewegungen nichts wei-

ter, als daß jene räthselhafte Thätigkeit der Kiefen, von der das Anziehen und Abstoßen der in dem umgebenden Wasser schwimmenden Atome abhängt, auch nach der Trennung dieser Theile noch fortdauert, daß sie also von der Willkühr des Thieres völlig unabhängig ist. Dieses Fortbewegen der abgeschnittenen Theile erfolgte also offenbar nach eben dem Gesetz, nach welchem beim Anziehen zweier, ungleichnamig polarisirender elektrischer oder magnetischer Körper, derjenige dem wechselseitigen Zuge folgen muß, welcher eben den größeren Grad der Beweglichkeit besitzt. Die kleinen abgeschnittenen Theile waren in diesem Fall die kleinere zu bewegende Masse, und ihr mit dem specifischen Gewicht des Wassers, worinne sie schwammen, übereinstimmendes specifisches Gewicht gab ihnen einen so hohen Grad von Beweglichkeit, daß sie, anstatt zuvor die umgebenden Theilchen von außen anzuziehen, jetzt vielmehr diesen entgegen giengen. Man sah daher auch die, außer ihnen in dem umgebenden Wasser schwimmenden Atome jetzt nicht mehr, wie zuvor, aus der Ferne her auf sie zufahren, sondern blos dann, wenn ein solches Kiefen-Stückchen auf seinem Wege diesen Atomen ganz nahe kam, fuhren diese in einem Sprunge auf dasselbe zu und wieder ab.

Setzt man diese kleinen, noch belebten Kiefentheile in vollkommen reines, von allen sichtbaren Atomen freies, z. B. destillirtes Wasser, so machen sie mit eben der Lebhaftigkeit, wie vorhin im unreinen Wasser, ihre zusammengesetzte Kreißbewegung. Wir erkennen aus diesem Versuche mit größter Evidenz, daß die Wirkung des Anziehens der Kiefentheile nicht

eigentlich auf die im Wasser umherschwimmenden sichtbaren heterogenen Theilchen, sondern auf die umgebenden Wassertheile selbst gerichtet ist, daß also erstere nur mittelbar und ausserwesentlich durch die Bewegung des Wassers mit in Bewegung gesetzt werden. Auch folgt dieses schon aus der bloßen Betrachtung: daß diese Kiefen die Werkzeuge des Athmens sind, für welche folglich Erneuerung des respirabeln Mediums Bedürfniß ist.

Das scheinbar Wunderbare der vorhin genannten Gleichförmigkeit in der Richtung des Weges bei allen jenen Kiefenspitzen lößte sich bei ferneren Versuchen dahin, daß es blos zufällig war, und von gleichartiger Beibehaltung derjenigen Richtung abhieng, welche diese Theilchen zuvor in ihrem naturgemäßen verbundenen Zustande hatten. Wir sahen späterhin bei andern Versuchen, mehrere derselben jene zusamengesetzte Kreißlinie nach ganz entgegengesetzter Richtung, d. h. von der Rechten zur Linken hin beschreiben, und höchst wahrscheinlich war der Grund dieser Verschiedenheit der: daß sie beim Abschneiden von ihrem Stamme so umgewendet wurden, daß sie ihre untere Fläche jetzt nach oben kehrten.

Für die Ursache jener Kreisform des Weges dieser losgetrennten fortschreitenden kleinen Kiefentheile, lassen sich meines Erachtens zwei Gründe angeben: 1) wirken, wie es aus dem obigen zu folgen scheint, beim chemischen Athmungs-Prozeß die Arterien lebhafter, als die Venen; so scheint auch an der Schlagader-Seite der Kiefen, und so auch dieser Kiefentheile ein stärkeres Bedürfniß der Wasser-

erneuerung vorhanden zu seyn. Dieses Bedürfniß wird befriedigt, indem der Kiefentheil und die fernen Wassertheile einander näher treten, und sich anziehen. Nun geschieht dieses aber auf der Schlagaderseite überwiegend, weswegen das Fortschreiten eines solchen das Wasser ziehenden Körperchens unmöglich in gerader Linie geschehen kann, sondern sein Weg muß eine immerfort an jeder Stelle erneuerte Diagonale jener beiderseitigen ungleichmäßigen Ziehkräfte, d. h. eine krumme Linie seyn. Auf gleiche Weise kann 2) ein schiefer Schnitt beim Abschneiden dieser Theile von ihrem Stamme gemacht, ihrer einen, größer gebliebenen Seite durch eine größere Wirkungsfläche ein Uebergewicht der Anziehung geben, wodurch eben jener Erfolg hervorgebracht wird.

Immer sieht man bei der fortschreitenden Bewegung dieser abgeschnittenen Spitzen die abgerundete Spitze vorangehen, und die Schnittfläche hinterdrein folgen. Man sieht daraus, daß jene stumpfe Spitze auch gegen das Wasser Anziehung äußert, daß dieses hingegen die hintere Schnittfläche nicht thut. Ueberhaupt aber ist diese Richtung dieser Theile bei ihrem Fortschreiten eine nothwendige Folge der Richtung jener Zieh- und Stoßkräfte die ich als auf ihrer Oberfläche statt findend, schon oben beschrieb, und von welcher auch das Fortschreiten selbst abhängt.

Sollte vielleicht diese Eigenschaft der Kiefen, das umgebende Wasser immerfort zu erneuen, allein auf Anziehung desselben berechnet seyn? Sollte das sichtbare Entfliehen der schwimmenden Körperchen, also des schon angezogenen Wassers,

nicht eine nothwendige Folge der Anziehung, also nur ein scheinbares Abstoßen seyn? Da immer neues Wasser angezogen wird, so ist es nothwendig, daß das alte, vorhin schon angezogene, dem neuen Platz mache, daß es also durch den überwiegenden Stoß des neuen, selbst in der Richtung seiner Flucht bestimmt werde. Es scheint mir demnach, daß das Abstoßen des Wassers von der Kiefenfläche nicht einer besondern Thätigkeit der letztern zuzuschreiben sey, sondern daß es aus dem Anziehen als nothwendige secundaire Wirkung folge.

Schneidet man einem solchen Thierchen die Kiefen der einen Seite, oder auch nur eine einzelne derselben ganz ab, so sieht man zwar sich etwas mehr Blut aus der offenen Mündung der größeren Schlagader ergießen, jedoch sieht man bald den fadenartig gerinnenden Faserstoff seines Blutes mit Blutkügelchen untermischt, einen Blutpfropf bilden, der allem ferneren Austritt des Blutes den Weg versperrt. Nimmt man jetzt das Thierchen aus dem Uhrglase weg, um das abgeschnittene Kiefenstück durchs Microscop allein zu betrachten; so hat man aufs neue ein schönes Schauspiel, das, wenn es anders recht gelingt, uns nur selten zu sehen vergönnt ist.

Dieser abgeschnittene größere Körper übertrift bei seiner größeren Masse und vielleicht auch festeren Consistenz, in Rücksicht seiner specifischen Schwere, das specifische Gewicht des Wassers, und sinkt daher in demselben ganz langsam zu Boden. Der dickere Theil der Kiefe, oder die Gegend der Schnittwunde geht bei jenem Sinken durchs Wasser voraus,

und erreicht zuerst den Boden oder die Fläche des glatten Uhrglases. So bleibt nun dieser Körper mit in die Höhe gerichteten Aesten stehen, und beginnt um diesen Punkt der Berührung, wie um eine Achse, eine continuirliche, gleichförmig drehende Bewegung. Die in die Höhe gerichteten Spitzen der Kiefenäste beschreiben bei diesem gemeinschaftlichen Drehen so viele conzentrische Zirkel, als ihrer selbst vorhanden sind. Dabei ist das, über alle Beschreibung schöne Spiel der zahlreichen Blutkügelchen, die von der vorausgegangenen Verwundung den ganzen Wasserraum erfüllen, nicht genug zu bewundern. Die Kiefenspitze wende sich, indem sie ihren Zirkel zu beschreiben in Bewegung ist, nach Norden oder nach Osten, nach Süden oder nach Westen, so schickt ihr immer diejenige Gegend ihrer kleinen Wasserwelt, gegen welche sie auf ihrem drehenden Zuge sich eben hinneigt, einen Strom dieser regelmäßigen Kugeln entgegen. Ein gleiches geschieht bei den Astspitzen von oben herab, wo dann das ganze Heer der Kügelchen unter dem mannigfaltigsten Springen und Tanzen sich durch die Aeste der Kiefe nach abwärts durcharbeitet, und sodann nach allen Seiten zu wieder auseinander fährt. Wahrlich, wer ein solches Schauspiel ohne Rührung sehen kann, wer dabei nicht die versteckten Triebfedern einer solchen Bewegung bewundert, der muß ein ganz gefühlloser Mensch seyn!

Für den Freund des Schönen der Natur, welcher eben Gelegenheit hat sich mit den bisher erzählten Phänomenen, die jene Kiefen uns darbieten, zu unterhalten, füge ich hier die Bemerkung bei:

daß er, um den genannten Erfolg in seiner ganzen Schönheit zu haben, solche Individuen für seine Untersuchungen wählen müsse, bei welchen die Kiefen gerade in der Periode ihrer größten Activität stehen, d. h. die Eydechsen-Larven müssen noch jung genug seyn. Nahet sich der Larvenzustand dieser Thierchen, nachdem er etwa drei bis vier Wochen gedauert hät, seinem Ende, so fangen die Blutgefäße der Kiefen an sich zu verengen; die feinen Haargefäße derselben verschwinden allmählig, und die stärkeren werden zu Haargefäßen. Die Kiefenkörper und ihre Aeste ziehen sich dabei merklich zurück, sie verschrumpfen, werden unansehnlich; ihre Masse wird gelblich undurchsichtig, der Blutlauf in ihnen hört ganz auf, und sie verschwiuden endlich nach dem Verluste aller vorigen Gestalt, gänzlich.

In gleichem Maase, als sich das Blut aus den langsam sterbenden Kiefen in den Körper des Thierchens zurückzieht, der Blutlauf in ihnen also schwächer wird, vermindert sich auch das Bedürfniß, und zugleich das Vermögen der Kiefen, das sie umgebende Medium zu erneuen; und wirklich findet man auch das Hinzueilen und Entfliehen der sichtbaren Körperchen deutlich vermindert, sobald die Spuren jenes Rückganges der Kiefen bemerkbar werden. Zugleich vermehrt sich auch durch diese Veränderung der Kiefen ihre Dichtigkeit, und folglich auch ihr specifisches Gewicht, so, daß sie, auch ganz frisch abgeschnitten, ganz unbeweglich zu Boden fallen. Je näher also unsere Untersuchung dieser Periode des gänzlichen Absterbens dieser Theile tritt, destomehr müssen alle jene Erscheinungen unvollkommner gefunden werden.

Eine neue, mir sehr interessant scheinende Eigenheit dieser abgetrennten Theile findet sich in dem Zeitpunkte, wo ihr eigenthümliches Leben, das sich durch Anziehen des Wassers beweißt, beim Uebergang in den vollkommenen Tod allmählig vollends verschwindet. Beobachtet man eine solche sterbende, vom Körper des Thieres getrennte Kiefe im Microscope; so findet man, daß das Anziehen und Abstoßen der äußeren Körperchen, vorzüglich der beim Abschneiden ergoßenen Blutkügelchen, nicht, wie man doch denken sollte, sich allgemein über die Oberfläche der Kiefe in gleichem Grade vermindert, und endlich überall zugleich erstirbt, sondern diese Wirkung hört erst an einzelnen Stellen jener Oberfläche ganz auf, indem sie an den übrigen noch ziemlich lebhaft zurückbleibt und fortdauert. Je näher aber der Zeitpunkt des völligen Todes heranrückt, destomehr breitet sich jener erstorbene, ruhende Theil über die Oberfläche aus, so daß derjenige, auf dem das Spiel der Blutkügelchen noch fortdauert, sich je mehr und mehr verschmälert, bis er endlich ganz verschwindet.

Eine solche sich allmählig vermindernde Stelle sieht man indessen, ehe dieser Zustand der vollkommenen Ruhe eintritt, noch ziemlich lange fortwirken, wobei es merkwürdig ist, daß diese thätige Stelle nicht an einem und demselben Orte der Kiefen-Oberfläche sitzen bleibt, sondern auf derselben bald da bald dorthin wandert, und durch diese sonderbare Ortsveränderung des Zuschauers Aufmerksamkeit beschäftiget. So sieht man die, das Wasser des Uhrglases füllenden Blutkügelchen rc. in diesem

Augenblicke nur mit diesem kleinen Theile, z. B. an der Kiefenspitze ihr neckendes Spiel treiben. Bald verläßt aber dieses Spiel die Spitze, die dagegen nun tod erscheint, und schreitet von hier in einem mehr oder weniger schnellen Fluge über die ganze Länge der Kiefe, nach dem entgegengesetzten abgestumpften Ende oder über die Aeste derselben hin, und von da wieder zurück, wobei es doch bald an dieser, bald an jener Stelle sich hin und wieder verweilt, bis endlich auch dieser Rest der wandernden Thätigkeits-Aeußerung der sterbenden Lebenskraft der Kiefe sich vollends gänzlich verliert. Vergleichungsweise möchte diese Erscheinung mit dem Zuge der Wellen verglichen werden können, die von dem Winde hervorgebracht, über ein befruchtetes Kornfeld dahin wallen. Wenigstens hat sich mir, indem mein Auge dieses sonderbare Wandern beobachtete, diese Vergleichung immer von selbst aufgedrungen, obschon nur entfernte Aehnlichkeit in dem Uebrigen der Erscheinung statt findet.

Dieses sonderbare Wandern der schwachen, sterbenden Lebensthätigkeit, das den denkenden Beobachter ein höchst angenehmes und interessantes Schauspiel gewährt, verdient meines Erachtens die ganze Aufmerksamkeit der Physiologen und Pathologen. Wie viele Erscheinungen in der übrigen thierischen, vorzüglich aber menschlichen Natur hat man nicht beobachtet, und wie viele bemerkt man täglich noch, die sich an jene wandernde Thätigkeit anschließen? Sollte nicht das für den denkenden Arzt so räthselhafte Wandern vieler Krankheiten, des Rhevmatismus, der Gicht, der Rose ꝛc. die

sogenannte Aura epileptica, die sympatischen Krankheiten, Metastasen u. dgl. mit jenem Vorhinbemerkten, aus einem gleichen, in dem Organismus des Thieres liegenden Grunde entspringen? Sollten wir nicht durch die genannte, an den sterbenden Kiefen der Sumpfeydechse gemachte Entdeckung uns über das Wesen dieses Grundes einigen Aufschluß erhalten können?

Lassen wir uns bei genauerer Betrachtung jener vorhin bemerkten Eigenschaft der Kiefen, durch den wesentlichen Charakter der Schwäche der sterbenden Lebenskraft leiten, so dünkt mich, können wir über den Grund dieses Wanderns einen nicht unwahrscheinlichen Aufschluß erhalten. Wir wissen nemlich, daß die lebende Thieresfaser die Fähigkeit besitzt, gewisse Zustände aus sich in die mit ihr in Verbindung stehenden Theile oder Organe desselben Organismus überzutragen, und diese hier erst sichtbar darzustellen. So wird durch den Nerven die Willensthätigkeit der Seele, oder ihr Produkt, in den Muskel übergetragen, der Wille in dem Muskel sichtbar dargestellt. So wird der Zustand der gereitzten Sinnorgane durch die Nerven in das Gehirn, der Zustand eines jeden beliebigen Organes in ein anderes verbundenes Organ (Sympathie) übergetragen, und hier wird erst eine Wirkung ausgeübt, als hätte die wirkende Ursache ursprünglich hier ihren Sitz gehabt. So lange jene besondere Lebenskraft der Kiefen hinlänglich stark wirkt, so hat sie Moment genug, ihre Wirkung über die ganze Oberfläche derselben zu verbreiten. So wie sie aber schwächer wird, conzentrirt sich ihr gemeinsames

Wir-

Wirkungsvermögen auf den Punkt ihrer Oberfläche, an welchem die Summe der äußern Reitze eben am größten ist, wozu jene Eigenschaft der Faser, ihren Zustand in die benachbarten, verbundenen Theile fortzupflanzen, behülflich ist. Insoferne ist es also in Rücksicht des Organes und seines geschwächten Vermögens gleichviel, an welcher Stelle seiner Oberfläche jene Vereinigung der Wirkung geschehe: denn der Grad der innern Wirksamkeit bleibt sich gleich, sie mag (durch welche Ursache es auch sey) auf diese oder jene Stelle der Oberfläche hingeleitet, oder hin und wieder zu wandern bewogen werden. Auf ähnliche Weise zeigt der geladene Conductor einer Elektrisirmaschine sein gemeinsames Wirkungsvermögen an jeder beliebigen Stelle seiner Oberfläche, an welcher eben die zu seiner Entladung nöthigen äußern Bedingnisse eintreten.

Wenn der Arzt im kranken Zustande des menschlichen Körpers einzelne Theilkräfte des Organismus, die Vita propria einzelner Organe, um mit Blumenbach zu reden, ersterben sieht, so beobachtet er ganz ähnliche Erscheinungen. Wenn z. B. beim anfangenden schwarzen Staar die Sehkraft der Netzhaut des Auges erstirbt, so bemerkt man sehr häufig noch partielles Sehevermögen auf der übrigens für den Gesichtssinn erstorbenen Netzhaut, selbst mit Ortsveränderung dieses Vermögens. Ich habe Mittel gefunden, mein Auge willkührlich, zu jeder Stunde in einen solchen Zustand zu versetzen, wie ich das anderswo beschreiben werde, durch welche ich mich von jener Uebereinstimmung sehr lebhaft überzeuge. Nur ist die Netzhaut eines solchen

Auges kein für sich bestehender Theil, wie die abgeschnittene Kiefe, dessen Vita propria isolirt, sich selbst überlassen wäre, und dadurch blos durch die äußern Reitze in dem Wandern seiner ersterbenden Thätigkeit bestimmt werden könnte.

Doch ich kehre von dieser Digression zur fortgesetzten Beschreibung meiner Beobachtungen zurück. Wenn diese auf das Wasser geäußerte Anziehung der Kiefenfläche bis auf eine kleine Stelle verschwunden, oder auch seit kurzem gänzlich erlöscht ist, so kann man plötzlich die volle Thätigkeit wieder herstellen, wenn man einen beliebigen mechanischen Reiz auf diese Theile wirken läßt. Wird z. B. der Tisch, worauf das Microscop steht, beträchtlich erschüttert, wird die Kiefe mit der Spitze einer Nadel, mit einer Schweinsborste ꝛc. gestochen, so verbreitet sich plötzlich jene erstorbene Wirkung wieder über die ganze Oberfläche derselben, und das vorige Spiel der Blutkügelchen ꝛc. wird wieder allgemein. Die nun bald wieder erfolgende Abnahme der erneuerten Wirkung geschieht nun wieder, wie zuvor, dem Umfange nach theilweise, und die Erscheinung derselben kann, ehe sie gänzlich und unwiderbringlich verlohren geht, welches von der Trennung an gerechnet, etwa nach einer halben Stunde geschieht, mehreremale auf die genannte Weise künstlich erneuert werden.

Wir finden nach dem bisher Gesagten, daß jene Eigenschaft der Kiefen, neues Wasser immerfort anzuziehen, den allgemeinen Gesetzen der Erregbarkeit unterworfen ist. Wir sehen aber die verschiedenen Formen dieser Thätigkeit bei weitem mehr,

als bei der Reitzbarkeit der meisten anderen Thiere hervorstechen. Ein von dem Körper eines jeden beliebigen Thieres frisch getrennter Muskel beweißt zwar die Fortdauer seines Lebens noch durch Zusammenziehung, dieses thut er aber nicht für sich, wie jene Kiefe das Anziehen des Wassers, sondern er muß dazu durch mechanische oder chemische Reitze, die entweder auf ihn oder seinen Nerven wirken, aufgefordert werden. Nur solche thierische Organe, deren sichtbare Thätigkeit zuvor nicht der Herrschaft des Willens gehorchte, wie z. B. das Herz, die Gedärme eines warm oder kaltblütigen Thieres setzen ihre Wirkungen noch nach der Trennung fort, wozu aber doch Berührung reitzender Substanzen erfordert wird. Ein eben ausgeschnittenes Froschherz zieht sich durch den Reitz der berührenden Luft ꝛc. nach der Trennung vom Körper noch wiederholt zusammen. Auch läßt sich seine Lebenskraft durch stärkere Reitze wieder zur Thätigkeit auffordern, wenn gelindere keine Zusammenziehungen mehr zu bewirken vermochten. Wir können die genaue Uebereinstimmung zwischen dem, was ich oben von diesen Kiefen und hier von dem Herzen eines Frosches erwähnte, durchaus nicht verkennen; allein aus dieser Vergleichung folgt der nothwendige Schluß, daß für jene Kiefen und ihr Wirkungsvermögen das umgebende Wasser ein Reitz sey, daß also der Grund jenes Anziehens zum Theil in dem Wasser selbst liegen müsse. Mir scheint es gar keinem Zweifel unterworfen zu seyn: daß jene unwillkührliche Verrichtung der Kiefen beim vollkommenen, unverstümmelten Thiere eben so durch einen äußeren Reitz ver-

anlaßt werde, wie die Zusammenziehungen des Herzens durch den Reitz des Blutes, die des Darmkanals durch den Reiz der Contentorum u. s. w. Nun ist aber diesen Kiefen das umgebende Wasser genau das, was dem Herzen das Blut, dem Darmkanal die darinne enthaltenen Faeces, den Lungen die Luft ist; es ließe sich also schon aus dieser bloßen Vergleichung jenes Reitzungsvermögen des Wassers auf die Kiefen schließen, wenn es auch nicht durch die beschriebene Fortdauer des Anziehens nach der Trennung dieser Theile vom Körper des Thieres, also nach dem Aufhören der Möglichkeit innerer Ursachen, vollkommen bewiesen würde.

Es drängt sich mir bei diesen Betrachtungen die Frage auf, die ich hier nicht wohl übergehen kann: Ist vielleicht die, oben von der sterbenden Wirkung der Kiefen angegebene Ortsveränderung der Thätigkeit unwillkührlicher Organe eine wesentliche Eigenschaft, ein Charakter unwillkührlicher thierischer Verrichtungen? Das Zusammenziehen des Darmkanals wandert eben so, obschon reitzende Stoffe in seiner Höhle an jeder Stelle seiner Länge vorhanden sind, doch nur theilweise von einem Ende desselben zum andern fort. Das Herz wird von dem in seine Kammer hineinstürzenden Blute nur an seiner inneren Fläche gereitzt; seine Thätigkeit aber verbreitet sich mit der größten Geschwindigkeit von dieser gereitzten Fläche aus, durch die ganze Dicke seiner Masse. Was ist der Pulsschlag der Arterien anders, als ein ähnlicher, sehr schnell fortschreitender Motus peristalticus? Bei der Netzhaut des Auges bemerkt man ähnliche

Erscheinungen. Sollten dergleichen nicht auch in den absondernden Organen statt finden, wo wir sie freilich nicht so leicht bemerken können?

Was ist nun aber der hinreichende Grund jenes Hinzuströmens der fernen Wassertheile auf die Oberfläche jener Kiefen? worinne besteht die Action dieser Organe, wodurch diese Wirkung des Anziehens hervorgebracht wird? Die Beantwortung dieser Frage, dünkt mich, ist für den Physiologen von bedeutender Wichtigkeit. Wir sehen die merkwürdige Stuffenleiter in der organischen Natur, auf welcher das einfachere immer gradweiße zu dem zusammengesetztern hinaufsteigt, bei jedem umfassenden Blicke sowohl im Ganzen, als im Einzelnen deutlich vor Augen liegen. Wie viele solcher Abstuffungen finden sich nicht in dieser Rücksicht von der Monade bis zum Menschen hinauf? Wie viele Abstuffungen der Zusammensetzung finden wir in dem Ernährungsgeschäfte der Thiere von dem Polypen bis zum wiederkäuenden Thiere? wie viele derselben in der Art, den Nahrungssaft durch den Organismus zu verbreiten, von der einfachen Saftröhre der Pflanze, von der homogenen, mit einer bloßen dünnen Haut umzogenen gallertartigen Masse eines Kugelthieres, bis zu der kunstvollen hydraulischen Maschine, dem Gefäßsysteme eines Säugethieres hinauf? Finden nicht solche Abstuffungen der Zusammensetzung auch beim Athemholen der Thiere statt? und sollten wir nicht hoffen können, dieses Athemholen da in seiner ursprünglichen Einfachheit vorgehen zu sehen, wo wir das gegenseitige Verhalten der wesentlichsten Bedingun-

gen dieser Verrichtung, das Verhalten des respirabeln Mediums zum Respirations-Organe mit Augen sehen, und unserer kritischen Untersuchung unterwerfen können? wo wir überdieß den zusammengesetzten Mechanismus, der zu diesem Zwecke bei anderen Thieren da ist, fehlen sehen? Das ganze Geschäft der Ernährung, für welches in dem zusammengesetzteren thierischen Organismus das Blut-, das Gefäß- und zum Theil auch das Nervensystem, die Chylifications- und Verdauungswege, die Kauwerkzeuge, zum Theil die äußern Extremitäten, höchst wahrscheinlich auch die meisten Absonderungen, das Athemholen ꝛc. da sind, läuft am Ende auf bloße Anziehung und chemische Verwandschaft hinaus. Eine ganze Menge der zusammengesetztesten Werkzeuge und ihre vereinte Wirkung muß also beim sehr zusammengesetzten Thiere vorausgehen, ehe diese Ernährung durch Anziehung von außen, dieser so einfache Prozeß auf eine zweckmäßige Weise geschehen kann. Der Prozeß des Athemholens scheint in seiner ursprünglichen Einfachheit mit jenem der Ernährung übereinzustimmen. Oxygene ist hiebei so zu sagen der Nahrungsstoff, der von außen angezogen wird, damit durch dessen Einfluß das Blut gewisse Veränderungen erleide, die es bei seinem Kreislauf durch den Körper wieder ablegt. Auch hier könnte es nach dem Obigen scheinen: daß das zwischen dem Respirationsorgan und den Wassertheilchen bemerkte Anziehen, einer physischen, durch Verwandschaft bedungenen Attraction zuzuschreiben sey, wobei man jedoch höchst wahrscheinlich die Masse des Respirationsorganes

zwischen dem Blute und dem Wasser als specifiken chemischen Vermittler sich denken müßte, wie die Netzhaut des Auges zwischen der Seele und dem Lichte, wie die Leber zwischen dem Blute und der Galle Vermittler ist ꝛc.

Diese Meinung, daß physische Attraction hier wirke, ließe sich meines Erachtens durch folgende Gründe unterstützen:

1) Die stärkste Vergrößerung hat mir bei meinen mühsam angestellten Untersuchungen auf der Oberfläche der Kiefen durchaus noch nichts gezeigt, dem ein solches Anziehen des Wassers auf mechanische Weise zugeschrieben werden könnte. Nicht nur das zusammengesetzte Microscop und die schärfste einfache Linse, die ich besitze, deren Brennweite $\frac{1}{10}$ Linie gleich ist, die also den Flächeraum um 640000, den ganzen Körper-Inhalt aber um 512000000 mal vergrößert, sondern auch das Sonnenmicroscop, welches mir in dem Innern einer, durch die Wirkung der conzentrirten Sonnenstrahlen heftig gereitzten Kopflaus unzählbare, mehr als Schuh lange Muskeln in den heftigsten convulsivischen Bewegungen zeigte, hat mich über das Daseyn kleiner rudernder Werkzeuge gänzlich in Ungewißheit gelassen.

2) Die Fortdauer jenes Anziehens zwischen den Kiefen und dem Wasser nach der Trennung dieses Organes von dem Thiere, und überhaupt dieser Respirationsact giebt zu erkennen, daß das Wasser auf das Organ als ein naturgemäßer Reitz wirkt, daß mithin die Möglich-

keit der Anziehung desselben von seiner Einwirkung bedungen wird; eben so, wie zwei ungleichnamig elektrisirte Körper sich nur dann anziehen, wenn ihre gegenseitigen Wirkungskreise sich berühren.

3) Der ungemein lebhafte Blutlauf in diesen Organen, das Reiben der Blutkügelchen unter sich sowohl als an den Gefäßwänden, sollte es nicht Elektrizität frei machen, und dadurch diese Kiefen elektrisiren können? sollten diese nicht die freie Elektrizität als schlechte Leiter, dem schlecht leitenden Wasser so langsam mittheilen können, wie es nach der Beobachtung geschehen mußte?

4) Das Beispiel der elektrischen Fische, sollte es nicht auch für die Möglichkeit dieser Sache einen Beweiß geben?

So einladend mir indessen diese Gründe für eine blos physische Wirkung zu sprechen scheinen, so halte ich doch diese so ungewöhnliche Sache, die in dem Thierreiche bis jetzt noch keine Analogie aufweisen kann, bei weitem nicht für ausgemacht. Vielleicht gelingt es einem geschicktern Experimentator durch bessere Werkzeuge noch, eine blos mechanische Ursache dieser Bewegungen zu entdecken. Nichts ist dem geübten microscopischen Beobachter bekannter, und zugleich merkwürdiger, als die ausserordentlich scheinende Feinheit desjenigen Bewegwerkzeuges, das in den niedrigern Thierklassen der Wasserwelt, vorzüglich unter den Wassergewürmen ꝛc. so gemein ist: das kleine Fäsergen nemlich, mittelst dessen das Kugelthier sich fortrollt, das Räderthier sein Rad schlägt, und der schöne Federbuschpolype

das ihn umgebende Wasser in wirbelnde Bewegung setzt. Jeder microscopische Beobachter weiß es, wie schwer es öfters ist, selbst mit dem besten Werkzeuge diese kleinen Härchen zu sehen, die bald durch die äußerste Feinheit, bald durch die unglaubliche Geschwindigkeit ihrer Vibrationen für unsere Werkzeuge, und mithin auch für unser Auge verschwinden, obschon ihre Wirkung aufs Wasser durch dessen Bewegung, und öfters zugleich durch eine Art sichtbaren Heiligenscheins, den ihre unerreichbar geschwinden Schwingungen um den von ihnen besetzten Körper im Microscope bilden, uns für ihr Daseyn Bürge ist. Wer es der Mühe werth geachtet hat, die Beschaffenheit und Wirkungsweise dieser für diese kleinen Geschöpfe so nützlichen Organe zu erforschen, der weiß es, daß man auf ihre Abwesenheit nicht schließen darf, wenn auch das beste Microscop sie nicht zeigen will. Oft gelingt es noch nach langem vergeblichem Suchen, durch eine glückliche Temperatur des Lichtes, durch einen geschickt angebrachten Halbschatten, oder in dem Augenblick ihrer mehreren Ruhe ꝛc. dieselben ganz unvermuthet zu Gesichte zu bekommen.

Durch diese äußerst kleinen Härchen machen die damit versehenen Thiere, eigentlich durch bestimmte Richtung der Bewegungen derselben gewisse Ströme in dem umgebenden Wasser, welche mit denen, die ich vereinzelt bei den Kiefen unserer Eydechsenlarven beschrieb, ziemlich übereinstimmen. Sie ziehen auf gleiche Weise klein'e im Wasser schwimmende heterogene Körperchen, andere Infusionsthierchen ꝛc. mit accelerirter Bewegung an, und stoßen sie unter

gewissen Winkeln mit retardirter Bewegung wieder ab, sie drehen solche in Ellipsen und Zirkeln, manchmal auch ganze Gruppen derselben in gemeinschaftlichen Wirbeln umher, und schießen oft, wenn sie selbst nicht fest sitzen, mittelst derselben pfeilschnell durch das Wasser fort.

Amphibien sind nun freilich ihrer Natur nach von den Infusionsthierchen sehr weit entfernt, weswegen man ihnen nicht wohl solche Bewegorgane zuschreiben kann, die jenen niedrigeren Thierklassen ausschließlich gegeben zu seyn scheinen. Indessen sehen wir, daß die Amphibienlarve besonders durch diese Organe, die Kiefen, in welchen vorzüglich der sichtbare Charakter des Larvenzustandes liegt, in der Reihe der thierischen Schöpfung viel weiter zurücksteht, als das vollendete Amphibium. Durch diesen Larvenzustand sind diese Thierchen gleichsam in die Klasse der Insekten zurückgesetzt, deren Larven an die Würmer, und diese an die Infusorien sich anschließen.

Meine Beobachtungen, die ich über die Froschlarven anstellte, haben auch mich belehrt, daß dieselben in ihrer ersten Lebensperiode mit ähnlichen außerhalb des Körpers stehenden Kiefen versehen sind. Sie sind aber bei ihnen nach Verhältniß viel kleiner, unansehnlich, und bei weitem nicht so schön und regelmäßig, wie jene der Eydechsenlarve gebaut. In ihnen findet jedoch derselbe Zirkellauf des Blutes, und dieselbe Eigenschaft Statt, das Wasser von außen an sich zu ziehen, nur sind beide Wirkungen in schwächerem Grade vorhanden. Auch bei ihnen konnte ich keine Härchen oder etwas ähnliches auf

ihrer Oberfläche wahrnehmen. Indessen habe ich in ihnen einen andern Grund gefunden, der für das Daseyn solcher kleinen Ruderwerkzeuge auf der Oberfläche jener Kiefen zu sprechen scheint. Die Froschlarve geht nemlich, nicht wie die Eydechsenlarve, beim Verluste dieser äußeren Kiefen sogleich in den Zustand des vollendeten Amphibiums über, sondern sie bleibt noch Larve, nur in Rücksicht der Respirations-Methode in einer ganz andern Gestalt. Diese äußern Kiefen, nachdem sie einige Tage lang (bei weitem kürzere Zeit, als die Eydechsenlarve) durch das beschriebene Anziehen immer neuen Wassers ihren Respirationsact ausgeübt haben, verschrumpfen und gehen verlohren. Zu der Zeit fängt die Larve an, Wasser durch den Mund einzuziehen und dasselbe wieder durch einen kleinen, nur an einer Seite des dicken Kopfes angebrachten Kanal, der gleich einer schief abgeschnittenen Federspuhle über die Oberfläche des Körpers hervorragt, auszustoßen. Zergliedert man jetzt eine solche Larve, so findet man auf jeder Seite der weiten Mundhöhle, statt der verlohrnen drei äußeren Kiefen, drei andere innerhalb angebracht, die ihrer Lage und Gestalt nach mit denen der Fische, den sogenannten Fischohren, ziemlichermaaßen übereinstimmen. Bald, wenn diese einige Tage lang das nöthige Athmen verrichtet haben, fängt die Larve an, von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers zu kommen, um sich in ihrem Munde ein Luftbläschen zu holen, mit dem sie plötzlich wieder in die Tiefe des Wassers zurückkehrt. Nun vermindert sich allmählich das Einziehen und

Ausstoßen des Wassers, der Seitenkanal verwächst, das Thier athmet nun durch Lungen und geht als vollendeter Frosch auf das Land.

Untersucht man mit dem Microscope die frisch abgeschnittenen innern Kiefen der Froschlarve, diejenigen nemlich, womit sie in der zweiten Periode ihrer Existenz versehen ist, so zeigt sich an ihnen keine Spur von einem ähnlichen Zuströmen und Abfahren der im Wasser befindlichen sichtbaren Atome, sondern man findet alles in der vollkommensten Ruhe. Dieses dient uns zum deutlichen Beweiß, daß jenes Anziehen nicht wohl eine physische Wirkung, oder eine Folge des Athmens seyn kann, nicht zum Athmen wesentlich gehört, sondern blos zum Ersatze desjenigen Mechanismus dient, der neues Wasser herbei zu schaffen bestimmt ist. Dasselbe, was ich eben von den zweiten Kiefen der Froschlarve sagte, findet auch bei den Kiefen lebender Fische statt, die ich in dieser Rücksicht untersuchte. Es folgt daraus, daß jenes Anziehen höchst wahrscheinlich auf eben die Art bewirkt werde, wie bei den Infusionsthierchen, nemlich durch feine, unsichtbare Härchen.

Sollten diese Härchen auch den Gewürmen rc. zum Theil zu eben der Absicht, nemlich zur Beförderung des Athmens gegeben seyn, so sehen wir: daß der Respirations-Act des Frosches von der Klasse der Gewürme zuerst in die Klasse der Fische, und dann von dieser erst in die Klasse der Amphibien hinaufsteigt. Haben vielleicht alle Metamorphosen ihren vorzüglichen Grund in dem Bedürfniß der sich verwandelnden Thiere, zu verschiedenen Zeiten des Lebens auf ganz verschiedene Weise zu respiriren? Ist

das Athmen der Raupe von dem des Schmetterlings seiner Form nach wesentlich verschieden?

Wenn man eine lebendige Froschlarve, die längst keine Spur von ihren äußeren Kiefen mehr übrig hat, der Länge nach mit einem scharfen Messer mitten entzwei spaltet, so trift man öfters auf einen Punkt, der mitten im Kopfe zu liegen scheint, welcher eben diese Fähigkeit hat, einzelne kleine in dem Wasser schwimmende Atome mit beschleunigter Bewegung anzuziehen, und auf oben beschriebene Weise wieder abzustoßen. Unter mehreren Versuchen ist dieses mir dreimal zu sehen geglückt, da ich über die Wirkung des Gehirnes und der Nervenkraft aufs Wasser, als worinne ich damals den Grund jenes Anziehens der Kiefen suchte, Versuche anstellte. Sind kleine Härchen oder Fasern der Grund jenes Anziehens, zu welchem Endzweck sind diese in dem Kopfe zu einer Zeit, wo der Respirationsact durch Fischohren sehr gut vor sich geht?

Dieser Respirationsprozeß der Amphibienlarven belehrt uns, daß das Athmen ursprünglich eine gänzlich unwillkührliche Verrichtung ist, daß also die Herrschaft des Willens über das Athmen, die wir bei vollkommnern Thieren nur finden, in dem mehr zusammengesetzten, zu größerer Vollkommenheit bestimmten Organismus begründet ist, wodurch wir uns in vielen Fällen das Leben erhalten, das sonst beim Einathmen erstickender Flüssigkeiten gar leicht in Gefahr kommen würde.

Man hat sich lange darüber gestritten, ob durch das Athmen der Fische, also durch die chemische Wirkung ihrer Kiefen das Wasser zersetzt werde?

Kein Versuch kann meines Erachtens diese Frage mit mehr Sicherheit beantworten, als die unmittelbare Autopsie durchs Microscop. Luftbläschen in dem homogenen Wasser zeigt das Microscop immer mit einem sehr scharf umgränzten dunkeln Rand, so, daß, sobald eines derselben in dessen Gesichtsfelde vorkommt, auch ein nachläßiger Beobachter dasselbe nicht wohl übersehen kann. Ich habe in dieser Rücksicht die stärkste mir mögliche Vergrößerung angewendet, um auch die kleinsten solcher von den athmenden Kiefen jener Eydechsenlarven aufsteigenden Luftbläschen zu sehen, aber jederzeit umsonst. Ich bin daher überzeugt, daß das Wasser durch das Athmen dieser Kiefen keine sichtbare Veränderung leidet, und daß dieses auch bei Fischen rc. der Fall sey, läßt sich daraus analogisch schließen.

Sollten vielleicht alle Amphibienlarven in ihrer ersten Lebensperiode eben so, wie die der Eydechsen und Frösche durch ähnliche außerhalb des Körpers stehende Kiefen athmen? Höchst wahrscheinlich ist der Siren lacertina Linn. eine solche Larve einer grossen Wassereydechse. Die von einigen Naturforschern aufgeworfene Frage: ob nemlich auch die jungen Landeydechsen mit ähnlichen Kiefen versehen seyen? wird durch meine Beobachtung, in so ferne von denen auf dem Lande lebenden die Rede ist, gänzlich verneint.

Noch einige zur Naturgeschichte dieser Eydechsenlarven gehörende Bemerkungen: Das Leben dieser Thierchen ist sehr zähe. Es ist unglaublich, wie lange sie Hunger vertragen können; wie sie in einem Glase Wasser an die Sonne gestellt alle zu-

gleich darinnen vorhandenen kleinen Geschöpfe überleben; wie ihnen faulendes, gänzlich verdorbenes Wasser, das alle Infusionsthierchen nach und nach erstickt hat, doch noch zum Athmen und zur Erhaltung ihres Lebens dient. Aus dieser Bemerkung scheint sich einigermaaßen die Eigenheit zu erklären, die mir wenigstens von keinem anderen Thiere bewußt ist, daß nemlich die willkührlichen Bewegungen dieses Thieres nicht zu leiden scheinen, wenn sein Blutlauf bei gänzlicher Ruhe des Herzens und des Arteriensystems einige Zeitlang vollkommen unterbrochen oder aufgehoben ist. Wenn man, wie das gewöhnlich der Fall ist, diese muntern Thierchen, indem man sie aus dem Zuckerglase herausfangen will, um sie unters Microscop zu bringen, lange in dem weiten Glase herum jagt, so findet man bei der microscopischen Besichtigung den Blutlauf in allen Adern des Körpers (auch in der Schwimmhaut des Schwanzes) vollkommen stocken, oder doch in sehr unvollkommener Bewegung. Wahrscheinlich ist durch die zu plötzliche und heftige Anstrengung des sehr reitzbaren Arterien-Systemes, welche durch eine so exaltirte Bewegung des Thierchens veranlaßt werden mußte, eine momentane Erschöpfung des Wirkungsvermögens dieses Systemes erfolgt, deren Folge eine solche totale Atonie ist. Demungeachtet sieht man jetzt das Thierchen in plötzlichen, lebhaften schlangenförmigen Bewegungen sich bemühen, aus dem Uhrglase, worein man es gesetzt hat, zu entkommen; welche Versuche es auch außerdem zum grossen Verdruß des Beobachters fleißig zu machen pflegt.

Ein schönes und merkwürdiges Schauspiel ist es, das stockende Blut nun allmählich wieder in seine naturgemäße Bewegung übergehen zu sehen. Hat man dem geängstigten Thierchen einige Minuten Ruhe gelassen, so sieht man zuerst eine oscillirende schwankende Bewegung der Blutkügelchen in denjenigen Gefäßen der Kiefen, welche dem Ursprung der Kiefen am Thierkörper, also dem Herzen am nächsten liegen. Dieses stoßweise Vor- und Rückwärtstreten des Blutes, das deutlich den wieder eintretenden Pulsschlag des Herzens anzeigt, wird an Nachdruck und Umfang stärker. Bald sieht man in den oscillirenden Gefäßen das Blut abwechselnd vorwärts gehen und stille stehen, dann wieder weiter vorwärts schreiten. Das Rückwärtsweichen bei der Erweiterung des Herzens hört in diesen Gefäßen nun ganz auf, indem jenes Oscilliren in die, den Kiefen-Spitzen näher gelegenen Aeste fortgeschritten ist. Nun hört auch das Stillestehen in jenen dem Herzen näheren Gefäßen ganz auf, das Blut geht in ihnen jetzt in einem abwechselnd schnellern und langsamern, doch anhaltend fortschreitenden Strome fort, bis dieser endlich durchaus gleichförmig wird. Dieser allmähliche Uebergang von Oscillation in den anhaltend fortgesetzten gleichförmigen Strom schreitet stufenweise über alle Gefäße der Kiefen nach der Spitze fort, so daß nach Maaßgabe der Beängstigung, die das Thierchen zuvor erlitten hatte, der Blutlauf in 5, 10 bis 15 Minuten in allen Theilen vollkommen wieder hergestellt ist. Merkwürdig ist es, daß während dieser Stillstands-Periode des Blutlaufs,

laufs, doch die Erneuerung des die Kiefen umgebenden Wassers immer fortdauert.

Man kann diesem Thierchen einen großen Theil seiner Kiefen auf beiden Seiten abschneiden, oder, wenn die der einen Seite unbeschädigt bleiben, die drei der andern Seite fast ganz wegnehmen, ohne daß dadurch das Leben desselben in Gefahr käme. Schneidet man ihm aber seine Kiefen auf beiden Seiten zugleich ganz ab, so erfolgt unter Zuckungen ein plötzlicher Tod. Sein ganzer Körper erstarret schnell, und eine milchweise Farbe überzieht denselben. Höchst wahrscheinlich ist dieses einem Uebermaaß von Verblutung zuzuschreiben; aber wir sehen daraus, daß Stillstand des Blutlaufs, und Mangel an Blut auf den gesammten Organismus einen sehr verschiedenen Erfolg zeigt. Oder sollte, da bei dem Stillstand des Blutes doch das Anziehen und Abstoßen des Wassers fortdauert, außer der chemischen Veränderung des Blutes, vielleicht das Athmen noch einen andern unbekannten Dienst den Nerven des Respirations-Organes leisten, dessen gänzlicher Mangel so schnell tödtet?

In einer äußerst kleinen Wassermenge kann ein solches Thierchen noch sehr lange athmen, ehe es stirbt. Es scheint aber aus diesem Grunde in eine ganz besondere Krankheit zu verfallen. Einmal zerbrach ich beim Schlafengehen durch einen unvorsichtigen Stoß das Glas, worinne ich mehrere derselben aufbewahrt hatte. Der Mangel an Licht versetzte mich in die Nothwendigkeit, sie umkommen zu lassen. Ein einziges derselben hatte jedoch in einer, in dem Reste des zerbrochenen Gla-

ses befindlichen Grube mit einigen Wassertropfen umgeben, und von denselben kaum bedeckt, sein Leben erhalten. Ich fand es aber am folgenden Morgen krank, äußerst matt, und seinen Leib so sehr von Luft aufgetrieben, daß er ordentlich durchsichtig geworden war. Ich hoffte es durch eine chirurgische Operation, den Bauchstich zu erleichtern, und stach die Spitze einer feinen Nähenadel durch die Bedeckungen in den Luftraum ein. Der Leib fiel nun zwar zusammen, und das Thierchen wurde etwas lebhafter, die Luft sammelte sich aber zweimal wieder, und bei der dritten Operation starb es. Ich möchte wohl wissen, ob der anhaltende Mangel an hinlänglichem Wasser auch bei Fischen und andern Wasser-Bewohnern den Erfolg hat, daß sie dadurch trommelsüchtig werden?

Diese Thierchen zeigen, wie das auch bei den Froschlarven der Fall ist, das Bedürfniß: von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers zu kommen, um sich in ihrem Munde eine kleine Portion atmosphärischer Luft zu holen. Es fragt sich, wozu ihnen diese Luft nütze, da sie durch Kiefen athmen? — In den Lungen der warmblütigen Thiere leistet die Luft bekanntlich außer dem chemischen Nutzen für die Veränderung des Blutes, noch den Nebennutzen, durch Ausdehnung der Gefäße den Durchgang des Blutes durch die Lungen zu erleichtern. Sollte etwa dieses auch diesen Kiefen Bedürfniß seyn? Folgendes scheint für diese Vermuthung zu sprechen: 1) Das Microscop zeigt in dem durchsichtigen Parenchyma der Kiefen, überall zwischen den Blutgefäßen eine grosse Menge kleiner,

heller, runder Kügelchen, die wohl kleine Luftblasen seyn könnten; 2) Bei der Zergliederung des Thierchens findet man in den Seitentheilen seines Mundes mehrere sehnigte Klappen, oder häutige Taschen, welche wohl, wie es scheint, jene eingenommene Luft aufnehmen, und etwa durch kleine Seitenkanäle in jene Kiefen hinaus preßen könnten. Oder wenn dieß nicht geschieht, so läßt sich mit Grunde vermuthen, daß diese Luft zur allmäligen Ausbildung der Lungen und ihrer allmälig anfangenden Function Bedürfniß sey. Man findet bei der Zergliederung dieser Larven in jeder Seite ihrer Bauchhöhle, der Länge nach eine beträchtlich grosse, durch viele der Länge nach sich berührende und miteinander verbundene Luftkugeln gebildete Fischblase, deren oberes Ende sich in den Magen des Thierchens einzumünden scheint. Den Erwachsenen fehlen diese Organe, die dagegen an diesem Orte ihre zwei darmförmigen Lungen sitzen haben, womit die Larven nicht versehen sind. Höchst wahrscheinlich sind aber jene sogenannten Fischblasen nichts anders, als die Anfänge der Lungen, die allmälig ihre Gestalt verändern, jene Darmform annehmen, und eben so allmälig auch ihre Function anfangen.

Ueber die Reproductionskraft dieser Eydechsen haben schon Spallanzani und Bonnet sehr merkwürdige Versuche angestellt. Sie haben diesen Thieren die Vorder- und Hinterfüße, und auch den Schwanz abgeschnitten, ja selbst die Augen ausgestochen, und diese Theile haben sich nach kürzerer oder längerer Zeit wieder ersetzt. Ich kann nach

meinen Erfahrungen hinzusetzen, daß sich auch die Kiefen ihrer Larven wieder ersetzen, wenn sie solche durch äußere Ursache zu frühe verlohren haben.

Betrachtet man im Microscope nach einem bis zwei Tagen den Stumpf einer auf obige Art verstümmelten Kiefe, welcher an dem Thiere noch zurückblieb; so findet man das Blut in dem Schlagaderstamme noch bis gegen das nunmehr abgekürzte Ende der Kiefe, d. h. gegen die Wundfläche hinfließen, und durch die Schlagaderäste und Haargefäße in den Venenstamm, wie zuvor, queer übergehen. Die Verrichtung des zurückgebliebenen Kiefen-Theiles geht also ungestöhrt ihren Weg fort, ohne durch diese ansehnliche Verwundung beeinträchtiget zu werden. Eben dieses geschieht auch in Rücksicht des Zu- und Abströmens des umgebenden Wassers. Der durchs Microscop vorzüglich erkennbare Unterschied ist außer dem bewußten Mangel der abgeschnittenen Theile, blos der, daß der Arterienstamm nicht mehr in ununterbrochenem Zusammenhang in den Venenstamm übergeht, sondern daß jeder derselben nun an der Wundstelle sein verschloßenes Ende findet.

Nach der Verwundung bemerkt man aber schon den 2ten bis 3ten Tag eine völlig wasserklare gallertartige Materie, die sich über die Schnittfläche der verstümmelten Kiefe convex erhebt, den Stumpf nach Verhältniß seiner Dicke vollkommen abrundet, und ihm mehr Aehnlichkeit mit seiner vorigen Gestalt gibt. Die Gränze zwischen dieser neu erschienenen Masse und der Kiefe selbst ist durch stärkere Klarheit und den gänzlichen Mangel aller Farbe der

ersteren, sehr deutlich bezeichnet, und bleibt solches auch bis zum Verwelken der Kiefen immer. Täglich sieht man beim wiederholten Beobachten diese neue Masse sich vergrößern, nach auswärts sich verlängern, bis sie endlich einen, auf der Schnittfläche der Kiefe aufsitzenden, vorne aber abgerundeten Zylinder bildet, der eine vollkommene Fortsetzung des Kiefenkörpers oder Astes vorstellt, und mit ihm von gleicher Dicke ist.

Bisher erschien dieser neu gebildete Kiefentheil als eine homogene Masse, an der nichts besonderes zu bemerken war. Nach einigen Tagen aber wird man auf einmal gewahr, daß die schwimmenden Atome im Wasser auch mit dieser neuen Masse ihr Spiel zu treiben anfangen. Jetzt findet man zugleich in der neuen Masse ganz nahe an der Gränze des Alten, in feinen Haargefäßen einzelne Blutkügelchen queer übergehen. Der Arterien-Stamm schreitet in seiner geraden Richtung aus der alten sichtbar in die neue Masse hervor, mehrere queer gehende Haargefäße entspringen nach vorwärts aus ihm, und laufen in eine gleiche Verlängerung des Venenstammes zusammen, bis endlich Arterie und Vene an der stumpfen Spitze sich erreichen, und der vollkommene Zirkel des Blutlaufs in der Kiefe in seiner vorigen Integrität wieder hergestellt ist.

Nirgends kann meines Erachtens das Reproductions-Geschäft deutlicher beobachtet, und die Entstehung der einzelnen ein solches neu erzeugtes Organ zusammen setzenden Theile besser mit Augen gesehen werden, als hier. Es ist angenehm zu sehen,

wie die Häute des Schlag- und Blutader-Stammes, statt an der Wunde ihre Mündung zu schliessen, oder zu verwachsen, in ihrem ganzen Umfange in die neue Masse hervorschießen, eben so, wie die Nadeln oder Spiesse des Zinnbaums (Arbor Jovis) ꝛc., von dem untergetauchten Zinkmetalle, in die essig- oder kochsalzsaure Zinnauflösung hervorschießen. Doch muß, daß ich so sage, an jedem dieser beiden Gefäß-Enden, ehe durch ihre Wirkung dieses Krystallisations-Geschäfte beginnt, ein gemeinschaftliches Moment für die Stärke und Richtung ihrer beiderseitigen Wirksamkeit schon berechnet seyn, von welchem vorzüglich das gegenseitige Zusammentreffen, das Einmünden der beiden neuen Aderstücken ineinander an der stumpfen Spitze des neu erzeugten Kiefentheiles abhängt. Wie weit werden wir unsern kaum angefangenen Calcul noch zu führen haben, bis wir endlich in dieser dunkeln Sache zur Klarheit kommen!

Wenn der Larvenzustand dieser Thierchen zu Ende geht, so verliert sich zugleich mit den Kiefen die Schwimmhaut, welche denselben statt der Floßen diente. Sie werden zu dieser Zeit in dem Glase äusserst unruhig, und äußern ein beständiges Bestreben, das Wasser zu verlassen. Es ist merkwürdig, wie geschickt sie nun ihrer Gefangenschaft zu entgehen, und jedes offene Glas, es sey noch so hoch, und gestaltet, wie es will, zu übersteigen wissen. Ihren glatten, klebrichten Bauch, Beine und Schwanz legen sie ganz platt an die innere Fläche des sie einschließenden Glases an, und schieben sich so durch ein künstliches Manövre mit den Beinen,

in dem Luftraum des Glases in die Höhe. Sie fallen dabei nicht ab, wenn sie auch wegen der Gestalt des Glases den Rücken abwärts, den Bauch aber in die Höhe gekehrt, sich fortschieben. Bei dieser Gelegenheit zeigten sie mir zum erstenmal ihr Vermögen atmosphärische Luft zu athmen, welches sich bei ihnen jetzt durch ein abwechselndes Erheben und Einsenken der Kehle und der Nasenlöcher zu erkennen giebt.

Dieser unbezwingliche Drang, das Wasser zu verlassen, dieses Athmen durch wahre Lungen, und die vollendete Eydechsengestalt, welche sie jetzt haben, läßt keinen Zweifel übrig, daß diese Thierchen vorhin noch unausgebildete Eydechsen waren. Daß sie aber die Larven von Lacerta palustris Linn. seyen, dieses glaube ich aus folgenden Gründen:

1) Fand ich sie in stehenden Wassern immer in Gesellschaft der erwachsenen L. palustr. L., wo doch öfters keine andere Eydechse aufzufinden war.

2) Haben Linné, Herman und Dumeril *) bemerkt, daß das Männchen dieser Eydechse nach vollbrachter Begattung die auf ihrem Rücken und dem Schwanze stehende Schwimmhaut ablegt. Ich habe dasselbe bemerkt, und zugleich gefunden, daß diese Eydechse nun das Wasser zu verlassen und auf das Land zu gehen versucht. Antoine Coquebert **)

*) S. P. A. Latreille Histoire naturelle des Salamandres frances &c. Paris. — An. VIII. de la Rep.

**) a. e. d. O.

fand eine noch nicht völlig ausgewachsene, wie Latreille sie unter dem Namen Salamandre abdominale (Lacerta palustris Linn.) abbildete, außer dem Wasser unter einem Stein. Es kommt also sowohl die erwachsene, als auch die mehr jugendliche mit der von mir aus diesen Larven gezogenen in dieser Rücksicht überein.

3) Latreille Zeichnung der noch unerwachsenen stellt ganz genau das Bild jener jungen, aus den Larven entstandenen Flüchtlinge vor; und selbst die erwachsene ist mit dem ihnen gemeinen, so charakteristischen hellen Streifen längst des Rückens versehen, wenn sie ihre Schwimmhaut abgelegt hat. Durch diese Erfahrungen scheint mir also der noch übrige Zweifel dieses französischen Gelehrten, die Species betreffend, zu welcher diese Larve gehört, hinlänglich gehoben zu seyn.

III.

Beobachtungen

über das Vermögen des Federbuschpolypen, das ihn umgebende Wasser in Bewegnng zu setzen.

Meine Absicht ist hier nicht, eine gelehrte Abhandlung, oder eine Naturgeschichte dieses kleinen Thierchens zu schreiben, sondern blos eine merkwürdige Eigenschaft desselben bekannt zu machen, wodurch der oben beschriebene versteckte Mechanismus des Athmens der Eydechsenlarve genauere Aufklärung zu erhalten scheint.

Das Thierchen, von welchem hier die Rede ist, ist diejenige Species der von Trembley*) entdeckten Federbuschpolypen, die Rösel in dem dritten Theile seiner Insekten-Belustigung S. 447. beschreibt, und auf der 73, 74 und 75 Tafel seines Werkes der Natur sehr ähnlich abgebildet vorstellt.

*) Trembley Abhandlungen zur Geschichte einer Polypenart des süßen Wassers ꝛc. übers. von J. A. E. Göze. Quedlinburg, 1775. S. 282.

Wenn dieses Thierchen s. Tab. I. Fig. 3. seinen Strahlenkamm oder Federbusch ccc aus seinem Gehäuse aaabb hervorgetrieben und denselben im Wasser ausgebreitet hat, so sieht man mit Hülfe des Microscops das umgebende Wasser in einem lebhaften Strome um diese Theile her bewegt, welches man aus der bestimmten Bewegung der im Wasser schwimmenden kleinen Körperchen erkennt eeed.

Diese Bewegung des Wassers ist von allen Beobachtern, welche von diesem Thierchen geschrieben haben, bemerkt worden, keiner hat aber den Grund derselben erkannt. Trembley *) leitet sie von der Bewegung der Arme oder Fasern des Thierchens her, und glaubt, daß es dadurch sich Beute zuführe. Rösel **) hingegen sah, daß diese Wirbelbewegung des Wassers eben so lebhaft vor sich gehe, wenn diese Arme die genaueste Ruhe beobachten; er glaubt daher, daß aus dem Munde des Thieres Wasser hervorgetrieben werde, das jene Wirbel verursache. Müller ***) erwähnt bei seiner Tabularia repens, wie er dieses Thierchen nennt, des Grundes dieser Bewegung gar nicht, er sagt blos „hi radii motu aquae immobiles sunt, sensu vero praedae agilissimae.“

Betrachtet man mit Aufmerksamkeit den Lauf der mit dem Wasser zugleich bewegten Körperchen,

*) a. a. O. S. 289.

**) a. a. O. S. 458.

***) Histor. Verm. I. 2. p. 16. N. 150. zool. dan. prodr. 3064.

so findet man, daß zwar ihr Hauptstrom gleichsam aus dem Mittelpunkte des Strahlenbusches hervorgeht, und nach vorne hin seine Richtung hat d, daß er aber in dem Strahlenbusche selbst seinen Anfang nimmt, und nicht aus dem Munde des Thieres hervorkommt. Man siehet es deutlich, daß dieser Strom aus demjenigen Wasser besteht, das von allen Seiten her auf die hervorgestreckten Theile zuströmt, und hier durch irgend eine, in dem Federbusche selbst liegende Ursache nach vorwärts zu gehen bestimmt wird.

Bemühet man sich, mit dem Auge nur einzelne dieser bewegten Körperchen zu verfolgen, so findet man: daß sie eben so, wie ich das oben von den Kiefen der Eydechsenlarven beschrieb, mit accelerirter Bewegung gegen irgend einen Punkt der hervorgestreckten Strahlen hinfahren, und unter gewissen Winkeln mit retardirter Bewegung wieder hinweg eilen. Bei beträchtlich unreinem Wasser ist es nicht schwer zu finden, daß dieses Anziehen und Abstoßen auf der Oberfläche aller dieser Strahlen, und auf jedem Punkte derselben Statt findet, kurz, daß sich dieses eben so verhält, wie oben bei jenen Kiefen.

Bei Bemerkung der genauen Uebereinstimmung, welche diese Theile mit denen der Kiefen der Eydechsenlarve in Rücksicht des Wassers zeigen, versuchte ich, auch diesem Kammpolypen einige Spitzen seiner Kammstrahlen abzuschneiden, um zu erfahren, ob sich auch diese abgeschnittenen Stücke im Wasser umher bewegen würden, und der Versuch rechtfertigte diese meine Voraussetzung vollkommen. Sie durch-

wanderten mit gleichförmiger Geschwindigkeit, und in zusammenhängenden Zirkelgängen den Wasserraum des Uhrglases, in welchem ich sie unter das Microscop gesetzt hatte, beträchtlich lange.

Diese Theile aber abzuschneiden, fordert oft grosse Geduld, denn der Wurm zieht sich, sobald die Scheerenspitzen die Oberfläche des Wassers berühren, plötzlich in seine Wohnung zurück, weil er auch die geringste Erschütterung des Wassers zu fliehen scheint. Man muß daher die wenig geöfneten Spitzen einer guten Scheere so lange vor der Mündung einer Polypenwohnung, im Wasser untergetaucht, ruhig halten, bis der Wurm aufs Neue diese Theile hervorstößt, und nun durch ein plötzliches Zusammendrücken derselben das Verlangte abschneiden.

Schneidet man auf diese Weise sogleich auf einmal den ganzen Strahlenbusch ab, so krümmen sich die Arme, und das Ganze faltet sich in einen lockern Knauel zusammen, der auf den Boden des Glases niederfällt, und nun jenes Anziehen der Wassertheile in viel minderem Grade zeigen kann, als im ausgebreiteten Zustande, doch zeigen die bewegten Körperchen im Umfange, daß jene Thätigkeit nicht aufgehört hat, sondern blos wegen der Gestalt der Theile nun vermindert erscheint.

Schneidet man von der korallenförmigen Wohnung des Polypenstammes ein Aestchen ab, so zieht der Wurm, der in dessen Spitze steckt, seinen Strahlenkamm plötzlich zurück, und das Aestchen fällt zu Boden; sobald sich aber der Strahlenkamm wieder ausbreitet, so bewegt sich das Ganze so lange rückwärts, bis der abgeschnittene Stumpf irgendwo

ansteht, wo sich dann dieser festsetzt, und die Vegetation des Aestchens ihren Gang fortgeht. Daß dieses aus eben dem Grunde geschehe, aus welchem die abgeschnittene Astspitze des Kammes fortschwimmt, ist leicht einzusehen.

Zweimal habe ich den Strahlenkamm von der Wohnung oder von dem Körper des Wurmes losgetrennt gefunden, und sogar einige Strahlen von dem Kamme abgesondert Fig. 4. sich im Wasser des Uhrglases umhertreiben sehen. Die Stelle der Astspitze, wo sie zuvor ihre Wohnung hatten, fand ich nun leer, und offen stehend, so wie sie Rösel a. a. O. Tab. 74. Fig. 10. kk abbildet. Niemand war im Hause, der von diesen kleinen Geschöpfen etwas wußte, und noch viel weniger jemand, der die zu einer künstlichen Absonderung dieser Theile nothwendig anzuwendenden Handgriffe kannte. Ich kann daher nicht anders denken, als daß diese Theile sich zuweilen noch lebend, auf welche Art es auch geschehen möge, vom Körper selbst lostrennen. Ein gleiches haben Trembley, Rösel und andere Beobachter von den Aesten des Stammes bemerkt; ohne dieselben abgeschnitten zu haben, fanden sie solche vom Stamme getrennt an ganz andern Orten des Glases, worinne sie verwahrt wurden, festsitzen.

Ueber die Art, wie diese Trennung geschieht, hat meine Beobachtung mich nichts gelehrt. Aber die Ortsveränderung dieser Theile, die bisher allen Beobachtern räthselhaft war, ist durch das oben Gesagte hinlänglich erklärt. Statt das Wasser anzuziehen, bewegen sie sich gegen dasselbe, wenn sie die kleinere zu bewegende Masse sind.

Bei diesen abgeschnittenen Theilen des Strahlenkammes ist es mir gelungen, die Ursache zu entdecken, welche auf ihrer Oberfläche immerfort das Wasser in Bewegung setzt. Nach vieler vergeblich angewandter Mühe sah ich endlich unter glücklichen Umständen eine unglaubliche Menge der feinsten Härchen an beiden Rändern dieser Strahlen sitzen Fig. 5., deren eines dem andern so nahe war, und jedes von der ganzen Menge, die in einer Reihe längst dem Rande a und b hin nacheinander folgten, sich in so abgemessener Ordnung bewegte, daß es schien, als liefen alle, eines hinter dem andern vorwärts nach der Spitze zu. Diese Organe sind aber so fein, daß es selbst beim Gebrauch des besten Instruments nicht leicht gelingt ihrer ansichtig zu werden. Diese äußerst feinen Fäserchen, die über die ganze Oberfläche dieser Strahlen sich verbreiten, sind die Werkzeuge, wodurch das Wasser, oder diese abgetrennten Theile selbst in so lebhafte Bewegung gesetzt werden. Jenes scheinbare Fortlaufen der einzelnen Fäserchen bemerkt man bei sehr vielen Infusionsthierchen, und besonders schön bei dem Räderthierchen, wo sie in einem Kreise herum zu laufen scheinen, obschon jedes derselben auf seinem Befestigungspunkte fest sitzt, und nur die bestimmte Art und Harmonie ihrer gegenseitigen Bewegungen jene Täuschung des Auges hervorbringt.

Höchst wahrscheinlich findet auf der Oberfläche der Kiefen der Eydechsenlarve eben diese Einrichtung statt, obschon die hier vermuthlich befindlichen Härchen zu fein, und diese Kiefentheile

wegen größerer Dicke bei starker Vergrößerung zu schwer zu behandeln sind, um durchs Microscop gesehen zu werden. Sehr wahrscheinlich ist der Zweck der Wasser-Erneuerung bei diesem Kamme kein anderer, als der des Athemholens, wie bei jenen Kiefen.

Die Beobachter haben zwar angenommen, daß jene in dem Wasser erregte Wirbelbewegung den Zweck habe, dem Wurme von außen Nahrung zuzuführen. Allein schon Rösel erkannte zum Theil das Unschickliche dieser Annahme; er hält diesen Wurm nicht mehr für ein Raubthier, glaubt aber doch, daß er Meerlinsensaamen auf diese Weise anziehe und verschlinge. Nach meinen Beobachtungen ist dem Wurme die beschriebene Bewegung des reinen Wassers am behaglichsten; in unreinem Wasser, wo die darinnen schwimmenden heterogenen Körperchen auf die Oberfläche seines ausgebreiteten Strahlenkammes stoßen, befindet er sich in beständiger Unruhe, er zieht sich in jedem Augenblicke entweder ganz oder auch nur zum Theil zurück, je nachdem der jedesmal von denselben erlittene Stoß an Umfang und Moment für ihn beträchtlich war. Man sieht, wie er auf verschiedene Weise bemühet ist, durch Biegungen und Krümmungen der Strahlen seines Kammes den Bewegungen solcher Körperchen, sie mögen animalischen oder vegetabilischen Ursprungs seyn, auszuweichen, sie in ihrem Wege nicht aufzuhalten, oder, wenn sich solche an seine Strahlen festgesetzt haben, abzustoßen und wegzuschleudern. Die Abneigung dieses Wurmes gegen solche äußere Körperchen ist so groß, daß er

in beträchtlich unreinem Wasser aus seiner Wohnung gar nicht herausgeht, und sich dem lästigen Stoße dieser Theilchen gänzlich entzieht. Man sieht daraus deutlich, daß der Wurm, anstatt auf diese Dinge Jagd zu machen, dieselben vielmehr aufs nachdrücklichste flieht. Höchst wahrscheinlich bestehen diejenigen Dinge, die dem Wurme zur Nahrung dienen, in weit feineren Stoffen, als die Saamen der Meerlinsen sind, die er, wenn sie auch von außen in seinen Körper kämen, obschon ich diese grünen Theilchen nicht in diesen Thierchen fand, deren ich doch mehrere beobachtete, nie zu verdauen im Stande ist. Mir scheint es aber nach dem, was ich an diesem Thiere bemerken konnte, daß die verschiedenartigen, in seinem durchsichtigen Körper befindlichen sichtbaren Körner Fig. 3. d d d. ꝛc., seine eigenen Erzeugnisse seyen, daß sie also gar nicht von außen in ihn hineinkommen, und daß überhaupt durch diese Wirbelbewegung des Wassers nichts, wenigstens nichts sichtbares in den Körper des Thieres hinein geführt werde.

IV.

Das Grasälchen,

nebst mehreren Beobachtungen über das, von demselben verursachte sogenannte Lebendiggebähren einiger Grasarten.

Es war am 30. Jun. 1798, als ich auf einem botanischen Spaziergange in einem zunächst Erlangen gelegenen Walde die Agroſtis ſilvatica Hudſ. fand. Mehrere Exemplare kamen mit der Definition des Hudſon: Agroſtis panicula coarctata mutica, calycibus aequalibus, corrolla ante floreſcentiam calyce breviore, poſtea duplo longiore Fl. Angl. ed. 1. p. 28. in ſo fern ganz überein, daß an ihnen alle, oder doch die meiſten Blüthen eine corollam calyce multo longiorem hatten. Wenn Linné in den Speciebus plantarum ed. 2. p. 1665, wo er dieſes damals von ihm noch nicht geſehene Gras in einem Anhange aufführt, calyces florum adultorum corrolla duplo longiores angiebt, ſo iſt leicht einzuſehen, daß dieſe Umkehrung der miteinander verglichenen

Theile von einem leicht verzeihlichen Schreibfehler herrührt. Indessen ist derselbe in andere Werke, als in Pollichs Hist. pl. Palatinatus electoralis Tom. 1. p. 69. No. 73., in Gorters Flora Belgii foederati p. 21. No. 70., Honkeny Syn. pl. germanicar. Tom. 1. p. 504. No. 391. (wo ganz fremde Synonymen dazu gesetzt worden sind) u. a. übergetragen worden, vermuthlich weil sie Hudsons Werk nicht vor sich gehabt haben. Pollich fügt indessen S. 70. folgende Anmerkung hinzu: Cum Agrosti stolonifera et capillari proxime convenit, panicula patens spadicea est; spiculae lanceolatae, aliae exiguae sunt, vix lineam longae, aliae ultra tres lineas in longitudine habent: in minoribus spiculis calyx folliculum superat, in majoribus dimidio brevior est.

Es giebt indessen Rispen an diesem Grase, die einige ganz kleine, noch nicht eine Linie lange Blüthen haben, an welchen man die kleinen Bälge merklich länger findet, als die Spelzen, davon die eine innere kaum mit der Lupe gesehen werden kann; wogegen die meisten Blüthen drei und mehr Linien in der Länge haben. An andern sind der kleinern Blüthen ungefähr eben so viele, als der größern, wovon auch einige nur sehr wenige, kaum drei bis viere haben, die sodann an den Spitzen der Rispen zu sitzen pflegen. In den kleinen Blüthen findet man die gewöhnlichen Befruchtungstheile der Straußgrasarten (Agrostis), und diese bringen zur bestimmten Zeit fruchtbaren Saamen hervor, wobei sie immer so klein bleiben, wie sie beim Aufblühen

waren. In den grossen fand ich hingegen die Befruchtungstheile nicht, die ich in den kleinen sah. Es ist daher leicht der Schluß zu machen, daß ein Stock, der lauter Blüthen von der grössern Art trägt, sich nicht durch Saamen fortpflanzen könne; daß also die Agrostis silvatica Hud's. keine Species, sondern nur die Ausartung einer Species sey. Hudson macht sie selbst in der 2ten. Ausgabe seiner Flora Anglica zu einer Spielart seiner sogenannten Agrostis polymorpha p. 31, zu welcher er die capillaris, pumila, stolonifera, alba, und dann p. 32. unter dem Buchstaben » die silvatica rechnet. Leers hielt sie für eine Ausartung der Agrostis capillaris Linn., die er in der Flora Herbornensis p. 20. No. 54. beschrieben, und Tab. IV. Fig. 3. gezeichnet hat. Er sagt: Hujus varietatem viviparam annuatim legi in montosis sterilibus — : Calycibus duplo majoribus, Corollis in foliola subulata excrescentibus. Er giebt eine schöne Zeichnung eines Rispen-Astes dieser Abart, an welchem noch drei Blüthen von gewöhnlicher Größe befindlich sind, am eben angeführten Orte unter dem Zeichen †. Er merkt aber dabei nicht an, was ich hier immer gefunden habe, daß die untern Blätter dieser Ausartung fast bis an die Mitte des Halmes zusammengerollt und deßwegen borstenförmig (setacea) sind, welches ihr ein besonderes Ansehen giebt. Auch den Umstand bemerkt er nicht, daß in den vergrößerten Blüthen die eine Spelze sosehr zurückbleibt, daß auch mit der besten Lupe immer nur eine einzelne zu finden ist.

Ich finde kein Hinderniß, Leers beizutreten, wenn er dieses Gras zu der Agrostis capillaris L. rechnet. Es kommt mit der Definition des Linné und der von Linné dabei angeführten Scheuchzer'schen Beschreibung ganz überein. Wenn ich aber hier die Agrostis capillaris des Linné nenne, so verstehe ich diejenige, die er in den speciebus plantarum meint, von welcher er p. 93. sagt: sie habe calyces subulatos hispidiusculos; nicht die, welche D. Smith in dem dritten Fascikel seiner Plantarum icones in editae, Lond. 1791. nach einem Exemplare in Linné's Herbarium Fol. 54. eben so meisterhaft beschrieben, als tab. 54 abgebildet hat, die aber nicht dahin gehören kann, weil sie calyces obtusos glabros hat. D. Smith muthmaßt, sie sey in Lappland gefunden worden, und sey die Agrostis panicula tenuissima Linn. Flor. Lappon. No. 45., die Linné in den Sp. pl. unter der Agrostis capillaris aufführt, deren aber in der zweiten Ausgabe der Fl. suec. gar nicht erwähnt wird; in der von ihm besorgten neuen Ausgabe der Flor. Lapponica, die in London 1792 erschien, setzt er den Linneischen Trivialnamen: Agrostis capillaris, mit einem Fragzeichen hinzu, zum Beweise, daß er damals ungewiß gewesen sey, ob man sie so nennen dürfe. Diese kann Linné ja wohl, weil er vielleicht das Exemplar nicht genug untersuchte, zur Agrostis capillaris gerechnet haben; ursprünglich hat er aber gewiß unter diesem Namen diejenige gemeint, welche jetzt von den allermeisten Botanisten so genannt wird, und die er, wenn er sie auch in Schweden nicht

sammlete, — weil sie denn wirklich in der Flora suecica nicht steht, — doch sicher von Sauvages, Haller und andern Botanisten des mittlern und südlichen Europa erhalten, und genugsam gekannt hat, und die daher billig den Namen Agrostis capillaris behält.

Diese Ausartung der Agrostis capillaris haben schon die ältern Botanisten gekannt. Tournefort nennt sie Gramen panicula arundinacea, locustis plerumque brevissimis, interdum angustissimis et longioribus. Inst. rei herbariae p. 521. Petivers Name, den auch Rajus gebraucht, steht in den Sp. pl. Gramen miliaceum — silvestre glumis oblongis, heißt sie in des Monti prodr. p. 52. Man hat sie in Teutschland an verschiedenen Orten, als bei Leipzig, Halle, in Bayern, dann in England, Frankreich und Italien gefunden, wie ich theils aus den angeführten Schriftstellern, theils an getrockneten Exemplaren verschiedener Gegenden in der Gewächssammlung meines verehrungswürdigsten Lehrers, des Herrn Geheimen Hofraths von Schreber ersehen habe.

Sehr auffallend ist die veränderte Gestalt der vergrößerten Aehrchen, die der Pflanze, wenn, wie es der häufigste Fall ist, alle, oder doch die meisten Aehrchen derselben von solcher Beschaffenheit sind, ein so fremdes Ansehen geben, daß es sehr leicht ist, sie für eine im Wachsthum zurückgebliebene Arundo zu halten.

Ich fand die Rispen dieses Grases theils ausgebreitet (patentissima), theils zusammengezogen (coarctata), im letztern Falle waren die Aehrchen

meist grün von Farbe, und die Halme ungleich länger, da mir im ersten Falle die Aehrchen meist graulicht-braun gefärbt und die Halme kürzer vorkamen. Ich finde nun, da ich dieses Gras seit drei Sommern beobachtete, daß dieser Unterschied beständig bei demselben vorkommt. Auch ist zu bemerken: daß auf einerlei Stock gewöhnlich nur eine der beiden Abarten, nicht leicht patentes und coarctatae zugleich vorkommen, und daß im Allgemeinen diejenigen mit paniculis coarctatis, die man unter denen mehr zerstreuten und meist nur weniger Halme tragenden Stöcken mit paniculis patentissimis findet, geselliger sind, und ihrer gewöhnlich mehrere beisammen stehen. In den beiden letztern Jahren meiner Beobachtung habe ich beiderlei Varietäten, jede besonders, wieder auf denselben Stöcken gefunden, wo ich sie im ersten Jahre fand; es scheint also nicht leicht eine in die andere überzugehen.

Unter den Exemplaren mit ausgebreiteter Rispe finden sich mehrere sehr unvollkommen ausgebildete; der Halm, die Aeste und Blüthenstiele sind öfters auf die mannigfaltigste Weise gekrümmt, wellenförmig gebogen u. s. w.; In diesem Falle bleibt die Rispe selten ganz, öfters nur ein Theil oder blos die zurückgebogene Spitze derselben in der Blattscheide stecken, und die ganze Pflanze bleibt in ihrem Wachsthum zurück.

Die beiden vergrößerten Bälglein des Kelches erreichen zum Theil eine Länge von mehr als 2 Linien, wo dann die Länge der von ihnen eingeschlossenen, ebenfalls vergrößerten pfriemenförmig zusammengewickelten Spelze 4 Linien zu betragen pflegt.

Diese Längen sind zwar meistens geringer, ob sie gleich die der gesunden kleinern Blüthen noch 3 bis 4 mal übertreffen. Man findet auch wohl im seltnern Falle an völlig ausgewachsenen Aehrchen die Bälgchen eben so lang, als die Spelze, aber länger, als diese, habe ich sie nie angetroffen.

Die Befruchtungstheile, die man in den natürlich gebildeten, Frucht tragenden Blüthen antrift, werden wie schon gesagt in den größern vergebens gesucht. Es fehlen indessen nur die Staubbehältniße (Stamina). Der Fruchtknoten des Stempels (pistilli germen) ist zwar vorhanden, aber unkenntlich; denn er ist in einen zylindrischen, oder eigentlich länglicht konischen kleinen Beutel verwandelt, der in die zusammengewickelte Spelze eingeschloßen ist. Wenn diese Blüthen ihre völlige oben angegebene Größe erreicht haben, so kann die Länge dieses Beutelchens 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ Linien betragen, und seine größte Breite oder Dicke mag etwa $\frac{1}{2}$ Linie messen; gewöhnlicher Weise hat es ungefähr die halbe Länge der dasselbe einschließenden Spelze.

Dieser beutelförmige Körper hat eine dunkle Violettfarbe, die beinahe schwarz ist; seine Oberfläche ist glänzend glatt, und seine Gestalt meist kegelförmig, d. h. von dem untern breitern Theile an verliert er sich allmälig nach oben zu in eine röthlich durchsichtige Spitze. Man findet öfters auf dessen Oberfläche eine Furche, die der Länge nach von unten bis oben hinläuft. Das untere in eine stumpfere Spitze sich verlierende Ende sitzt auf dem Fruchtboden der Blüthe, oder da auf, wo eigentlich der Saame sitzen sollte; es läßt sich also kaum zweifeln, daß

dieser Körper ein entstelltes junges Saamenkorn ist. Die Wände dieses Körpers sind sehr weich und biegsam, sie nehmen jeden beliebigen Eindruck an, und behalten auch wohl denselben nach aufgehörtem Drucke noch bei; geschieht der Eindruck in der Mitte des Körperchens, so verursacht er ein mehreres Aufschwellen der beiden Enden desselben; und diese Bemerkung lies mich vermuthen, daß das Körperchen hohl seyn, und eine weiche breiartige Materie enthalten würde.

Um mich davon zu überzeugen, drückte ich mit dem Nagel des Zeigefingers der linken Hand auf das eine Ende eines solchen auf dem glatten Tische liegenden Körperchens, während ich mit einer, in der rechten Hand gehaltenen Stecknadel in das andere Ende desselben eine Oefnung stach, und nun die Nadel von meinem Nagel an über die ganze Länge des Körperchens gelinde drückend hinbewegte. Hierdurch preßte ich wirklich aus dem Körperchen eine weisliche breiartige Materie aus, an welcher ich bemerkte, daß sie sich, indem ich sie mit der Nadelspitze auseinander theilte, auf eine besondere Weise in sehr kurze, kaum merkliche Fäden ziehen ließ.

Da dieser letztere Umstand mich bei der beträchtlich dichten Consistenz dieses Breies in etwas befremdete, so that ich das ganze Klümpchen auf das Glas des Objectträgers eines einfachen Handmikroscops. Die Erfahrung hatte mich gelehrt, daß dergleichen halbflüssige Materien, wenn ihre einzelnen Theile gehörig unterschieden werden, und sichtbar erscheinen sollen, mit reinem Wasser hinlänglich verdünnt werden müssen; ich lies deswegen auch hier

ein Wassertröpfchen auf dieses Breiklümpchen fallen, und sah, daß letzteres sich von selbst, und fast plötzlich in diesem Wasser gleichförmig vertheilte. Ich brachte nun dieses Object in den 1 Linie langen Fokus einer Linse, die den Durchmesser 96 mal, also den ganzen körperlichen Inhalt 92261 vergrößerte, und hielt das Ganze vors Auge.

Der unerwartete Anblick, der sich mir auf einmal darstellte, versetzte mich in einen solchen Grad angenehmer Verwunderung, den nur der enthusiastische Naturfreund in ähnlichen Fällen zu fühlen vermag. Ich sahe hier eine kleine Welt von einer unzählbaren Menge sich willkührlich bewegender Thiere bewohnt. — Allmächtiger! (dachte ich) wie mannigfaltig sind doch deine Werke, und wie groß bist du im Kleinen! —

Das ganze Gesichtsfeld des Microscops zeigte sich hier mit zylindrischen, gleich reinem Glase durchsichtigen, microscopischen Würmern angefüllt, die sich in einem fort auf die mannigfaltigste Weise durcheinander schlangen und wanden, und die, ungeachtet sie sich in dem Wassertropfen vertheilt hatten, doch noch so sehr aufeinander gehäuft waren, daß zwischen ihnen kein Zwischenraum blieb, durch den ein Lichtstrahl frei hätte durchgehen können. Um die Gestalt der einzelnen Würmer besser unterscheiden zu können, war es daher nöthig, den größten Theil des kleinen Haufens wegzunehmen, so daß nur wenige der Würmer auf dem Glase des Objectträgers zurückblieben.

Die einzelnen Würmer Tab. 2. Fig. I. zeigten nun eine bis gegen ihre beiden Enden hin vollkom-

men zylindrische Gestalt, und jedes dieser beiden Enden lief in eine Spitze aus, welche Spitzen ich zuerst zwar für sich ganz gleich ansah, durch fortgesetzte sorgfältige Beobachtung aber mich überzeugte, daß im Allgemeinen doch die eine Spitze bei sehr guter Vergrößerung spitziger, die andere etwas stumpfer sey. Die Durchsichtigkeit und Farbenlosigkeit dieser Thierchen war so groß, daß sie selbst, nur vermittelst der Strahlenbrechung an ihren Seitenwänden sichtbar wurden; diese war aber so stark, daß der Umfang eines jeden Wurmes in beträchtlicher Schwärze erschien.

Die zylindrische Oberfläche dieser Thiere erscheint, so lange sie unter Wasser sind, vollkommen glatt; doch bemerkt man, indem das sie umgebende Wasser so eben vollends verdünstet, die Würmer also trocken zu werden anfangen, daß diese Oberfläche fein gegliedert oder geringelt ist Fig. 2. Ein solches Thierchen mag nach einer ungefähren Schätzung in der Natur etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Linie messen, und sein Durchmesser ist vielleicht $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ der Länge desselben, doch gilt dieses Verhältniß nur von der Mehrheit der Fälle.

In mehr zeitigen, dem Zustande der Reife näheren Rispen findet man diese Würmer etwas weniges größer, und bei diesen bemerkt man auch, daß ihr Leib mit einer feinkörnigen gallertartigen Masse angefüllt ist Fig. 2., welches bei jenen kleinern, und wahrscheinlich jüngern nicht so gut zu bemerken ist.

In jeder dieser Wurmfamilien findet man gewöhnlich einen oder auch wohl 2, 3 bis 4 und mehrere Individuen, welche die den übrigen gemeine

Größe mehr oder weniger übertreffen. Die größten dieser einzelnen, wie sie mir bis jetzt vorkamen, Fig. 3. und Fig. 4. mögen wohl ihre gleichzeitigen Miteinwohner an Größe 20 bis 30 mal übertreffen; doch gilt dieses nicht sowohl von ihrer Länge, als vielmehr von ihrer Dicke, obwohl auch erstere in diesem Falle um vieles vermehrt ist. Zwischen dieser Größe, und der allgemeinsten vorhin angegebenen Norm findet man aber diese einzelnen von jeder Zwischenstuffe Fig. 5. und Fig. 6. Oefters findet man hingegen auch diese größern Würmer nicht mehr, in welchem Falle man gewöhnlich noch die Ueberbleibsel derselben, nemlich die zusammengefallenen welken Häute derselben unter der Menge der kleineren auffinden kann.

Diese einzelnen größern Würmer gleichen zwar dem grossen Haufen der kleinern in Rücksicht der, bis gegen die Spitzen zu gleichförmig fortlaufenden Cylinder-Gestalt, ihrer glatten Oberfläche und, wie ich mich jetzt von den meisten Fällen überzeugt habe, auch durch die Endigungen, deren eine kaum merklich spitziger ist, als die andere; aber man findet an ihnen noch manches andere, was jene kleinern nie zeigen. Jeder dieser größern zeigt z. B. nahe unter der einen, und zwar der spitzigern Endspitze zwei sehr merklich erhabene, ganz nahe aneinander liegende Papillen an der einen Seite der Oberfläche, zwischen welchen eine Queerspalte zu sehen ist, die ich sonst für den Mund des Wurmes hielt, deren wahren Nutzen ich aber erst später entdeckte. Der Körper des Wurmes zeigt überdieß gegen diese Spalte hin eine kleine, doch scharfe

Beugung, die aber, wie die Papillen und die Spalte selbst, nur dann sichtbar ist, wenn der Wurm von der Seite gesehen wird.

Je größer dieser Wurm an sich ist, desto deutlicher siehet man, daß in seinem Innern gewisse ungleichartige Theile eingeschloßen sind; doch hält es gewöhnlich schwer, nach dem, was man siehet, eine bestimmte Gestalt der Eingeweide zu bestimmen. In einer der oben bemerkten mißgestalteten Grasrispen habe ich ein violettes Wurmgehäuse gefunden, das ungewöhnlich dick, aber nach Verhältniß der Dicke nur kurz war; doch stand es mit der Größe der Bälgchen und des Blumenblattes so wenig in dem gewöhnlichen Verhältniß, daß es vielmehr wie Mutterkorn über dieselben hervorragte. In diesem weichen Gehäuse fand ich außer wenigen kleinen Würmern und einer beträchtlichen Anzahl Wurm-Eyer, von denen bald die Rede seyn wird, mehrere von sehr ansehnlicher Größe, bei deren einigen ich innerhalb des Leibes, an derjenigen Seite, an welcher jene Spalte sich zeigt, eine zusammenhängende Reihe durchsichtiger Kugeln sehr deutlich unterscheiden konnte Fig. 3. Diese Kugelreihe gieng von der Mitte der Körperlänge aus nach beiden Enden zu; ehe sie aber solche noch erreichte, verlohren sich die Kugeln beiderseits in ungestaltete Gallertemassen, deren eine noch bis an jene oben genannte Spalte fortlief, die andere aber ungefähr in gleichem Abstand von ihrer Spitze, wie diese sich dem Auge entzog. Der übrige Theil des Körpers war mit ungleichartig durchsichtigen Theilen angefüllt, wovon ich aber keine bestimmte Gestalt anzugeben im Stande bin.

Wenn man die Stufenfolge des Wachsthums dieser Würmer betrachtet, so überzeugt man sich, daß alle diese kleinern und größern Würmer zusammen in eine Species gehören. Diesemnach wird man es auch sehr wahrscheinlich finden, daß die in den Körpern der größern Würmer befindlichen durchsichtigen Kugeln nichts anders sind, als die durchsichtigen Wurmeyer, die sich gewöhnlich auch außerhalb ihres Körpers in ihrem verschloßenen Wohnorte in Menge finden. Daß dieser Schluß seine volle Richtigkeit habe, werde ich bald zu zeigen Gelegenheit haben.

Diese außerhalb den Würmern sich vorfindenden Wurmeyer Fig. 7. bestehen in einem äußerst feinen weichen und ganz wasserklaren hohlen Häutchen, welches von den Contentis ausgefüllt jederzeit eine regelmäßige ovale Gestalt hat. Diese Eyer findet man in jeder Zeitperiode, nicht nur in einer nnd derselben Familie, sondern auch in allen Familien desselben, einen Grashalm bevölkernden Wurmstaates, und sogar in allen Staaten dieser ganzen Wurm-Welt sowohl in Rücksicht der Gestalt, als Größe vollkommen gleich, aber ihr innerer Gehalt ist nach den verschiedenen Stufen der Ausbildung, womit ein Wurmstaat vor dem andern, oder eine Familie desselben Staates vor der andern fortgeschritten ist, sehr auffallend verschieden. Doch sind die Eyer einer und derselben Familie im Allgemeinen in den angegebenen Rücksichten sich gleich. Der verschiedene Grad dieser Ausbildung der Eyer scheint mit dem Alter und dem Grade der Ausbildung des Grashalmes, oder der einzelnen monströsen Saa-

mengehäuse derselben Rispe gleichen Schritt zu halten. In den Eyern der noch unzeitigern Familie zeigt das Microscop eine Materie, die aus einer Menge unregelmäßiger, heller, äußerst kleiner Körnchen besteht und eine durchscheinende, wasserklare, gallertartige Masse vorstellt Fig. 8.; da hingegen die Eyer einer andern Familie aus einer zeitigern Blüthe oder von einer zeitigern Rispe schon so ausgebildet erscheinen, daß der in dem Häutchen des Eyes eingeschloßene Wurm auf einen Knauel zusammengewickelt sehr deutlich in die Augen fällt. Ja, bei noch mehr zeitigen Eyern siehet man den Wurm innerhalb der Haut seines Eyes so lebhaft herumkriechen, und vielfach zusammengewickelt sich um und durch sich selbst herumschlingen Fig. 7, daß die weichen Wände oder Häute der Eyer dadurch sichtbar ihre Gestalt verändern, so, daß in dem ganzen Haufen übereinander gehäufter, oder blos nebeneinander liegender Wurmeyer eines das andere aus der Stelle stößt, wodurch eine ganz eigene innere Bewegung des Haufens erscheint.

Daß diese Eyer von den größern der Würmer kommen, wurde schon dnrch das oben gesagte wahrscheinlich, besonders da jene Kugelreihe in ihrem Leibe eigentlich bis an jene beschriebene Spalte reicht, die höchst wahrscheinlich die Oefnung des Eyerstocks oder des Uterus, wenn man einen solchen annehmen will, ist. Diese Vermuthung, die überdieß noch durch die Analogie von andern ähnlichen Würmern, den Essig- und Kleisterälchen, unterstützt wird, wie ich unten sagen werde, ist nun durch meine fortgesetzten Untersuchungen, durch

unmittelbare Autopsie zur evidentesten Gewißheit erhoben.

Erst in meinem vierten Beobachtungsjahre, nemlich im vorigen Sommer 1081 erlebte ich den günstigen Augenblick, mehrere dieser Eyer durch jene genannte Spalte aus dem Leibe eines dieser größern Würmer hervorkommen zu sehen Fig. 4. a. Bei diesem Wurme, dessen Eyer in ihrer Reife weiter gediehen waren, als bei den oben beschriebenen Individuen, fand ich den die Eyer enthaltenden Kanal weniger nahe an dem einen Rande des Körpers, als bei den vorigen, sondern mehr in der Mitte desselben bis an jene Spalte oder Oefnung hinlaufen Fig. 4. b. Dieser Kanal, deßen dichtere durchsichtige Häute durch starke Strahlenbrechung in dem durchsichtigen Wurme sich zeigten, war von diesen Eyern vollkommen ausgefüllt, die in ihm bis gegen jene Oefnung hin nach der Länge so aneinander lagen, daß je zwei nacheinander folgende ihre Spitzen sich zukehrten. Das jener Oefnung am nächsten liegende Eychen sah ich nun ganz langsam von innen auf jene Oefnung sich zudrängen; bald zeigte sich die Spitze desselben zwischen den sich über dasselbe zurückziehenden Papillen äußerlich, das homogen durchsichtige ovalrunde Körperchen trat zwischen diesen Papillen immer mehr hervor, und fiel endlich ganz langsam von seiner Mutter ab. Die Zeit des Durchgangs dieses Eyes mag 1 bis 2 Minuten dauern. Nach 10 bis 15 Minuten folgt diesem Ey ein zweites und diesem ein drittes ꝛc. Das Vorwärtsrücken der in dem Kanal befindlichen Eyer nach jener Oefnung zu geschieht ganz unmerk-

lich, und der Wurm liegt bei diesem Geburtsgeschäfte meistens ganz unbeweglich da.

Wie die jungen in ihren Eyern noch verschloßenen Würmer die Häute derselben durchbrechen, ist mir zwar noch nie zu sehen geglückt. Da man sie indessen innerhalb dieser wie Crystall durchsichtiger Häute, bei gleicher Körpergestalt und Größe, ähnliche Bewegungen machen sieht, wie die im Wurmgehäuse, so kann durchaus kein Zweifel Statt finden, daß der ganze grosse Haufe von Wurmfamilien solchen grossen Mutterwürmern sein Daseyn verdanke, besonders, da man die leeren Bälge oder Häute der Eyer unter den Würmern öfters in Menge findet, und durch gewaltsames künstliches Zerdrücken dieser Eyer, und Zersprengen ihrer Häute im Preßschieber dieselben kleinen Würmer hervorpreßen kann.

Diese jüngern, kleinern Würmer vermehren, so lange sie den Sommer über existiren, ihre Größe nur sehr wenig; immer findet man die einer und derselben Familie im Allgemeinen gleich groß, und selbst die verschiedenen Familien eines und desselben von einem Halme unterstützten Staates sind sich in dieser Rücksicht im Allgemeinen gleich, obschon bei beiden einzelne Ausnahmen Statt finden. Nie überschreitet aber, auch im spätesten Herbste nicht, wo der sie tragende Grashalm verdorrt und ihre Wohnung vertrocknet, sie also dem Ende ihrer Existenz entgegen zu gehen scheinen, ihre Größe das Doppelte derjenigen, die sie schon in den Eyern hatten. Da dieses in den vier Sommern, wo ich diese Geschöpfe beobachtete, sich immer gleich verhielt,

hielt, so folgt daraus der ganz natürliche Schluß; daß dieser ganze Haufe kleiner Würmer sich von den einzelnen größeren in irgend einer Rücksicht unterscheiden müsse. Auch unterscheiden sie sich von den letzteren dadurch, daß an ihnen nie eine Spur jener Oefnung des Eyerstockes zu entdecken ist, die bei dem ziemlich erwachsenen Weibchen immer sichtbar ist. Es scheint also, daß jener ganze grosse Haufe kleinerer Würmer männlichen, die wenigen größeren aber weiblichen Geschlechts seyn. Eben dieses verschiedene Geschlecht hat man auch bei den, diesen Geschöpfen so ähnlichen Würmern, den Essig- und Kleister-Aehlchen entdeckt. Auch bei diesen sind die Männchen weit schlanker, und haben die gedachte zwischen zwei Papillen eingeschloßene Oefnung nicht.

Es ist eine für die Physiologie der Pflanze und dieses Thieres nicht unwichtige Frage: wie diese Würmer in die Saamen dieses Grases hineinkommen, um hier ihre Wohnung aufzuschlagen? Entstehen sie ursprünglich schon in dem werdenden Keime des Saamens, wie die Infusionsthierchen in dem mit vegetabilischen oder animalischen Theilen geschwängerten Wasser, oder wie die Eingeweidewürmer in dem Innern der Thiere ohne Stammmutter? oder geht eine solche Sammmutter aus einer Grasrispe des vorigen Jahres in eine neue des folgenden Jahres über, um hier ihre Eyer an bestimmte Orte abzusetzen?

Für die erste Meinung scheinen folgende nicht unwichtige Gründe zu sprechen:

Diese durchsichtigen weichen kleinen Thierchen, die, sobald sie vertrocknen, sogleich aller Lebens-Fähigkeit beraubt sind, die da, wo sie einen trocknen Körper berühren, wegen ihrer mit einem klebrichten Schleime überzogenen Oberfläche an demselben festgeleimt hängen bleiben und vertrocknen, wie sollten diese, wenn im Herbste der ernährende Grashalm gänzlich vertrocknet, und abstirbt, wo man sie doch noch in ihren Wohnungen als eine trockne Masse aneinander geklebt findet, mehr als ein halbes Jahr lang, im Spät- und Frühjahr, und selbst den heftigsten erstarrenden Winter hindurch, den zerstöhrenden Kräften der Natur übergeben, doch beim Leben bleiben, und wie aus ihrer alten Wohnung in die neue übergehen können, da die Masse der Pflanze fester ist, als die ihrige, und ihnen alle Werkzeuge zum Durchbohren der Pflanzenfasern zu fehlen scheinen? An einer solchen von ihnen bewohnten Grasrispe findet man häufig 15 bis 20, auch mehrere Aeste, deren jeder wohl 10 und mehr dieser monströsen Blüthen, und demnach eben so viele Wurmfamilien beherbergt. Für jede Wurmfamilie kann man im Durchschnitte, soweit ich nach meinen bisherigen Beobachtungen schließen darf, wenigstens 3 bis 4 (öfters aber noch mehrere) Stammmütter annehmen, welche die erstaunliche Menge von Eyern für die so zahlreiche Nachkommenschaft hergeben. Es müßten also im Frühjahr in einen solchen neuen Grashalm wenigstens 600 bis 800 weibliche Würmer über-

gehen, und alle müßten richtig bis in jene Saamenbehältniße den Weg finden, da doch diese meiner Beobachtung gemäß, sobald sie ihre Eyer abgesetzt haben, mitten zwischen ihren Eyern zerfließen und sterben. Wie schwer läßt sich dieser Uebergang denken, wenn auch die erste dieser Schwierigkeiten nicht Statt fände, vorzüglich, da ich den Fruchtboden jener Blüthen bei der möglichst genauen microscopischen Untersuchung solid, und nicht durchlöchert finde?

So einleuchtend auch diese negativen Gründe für jene erste Hypothese zu sprechen scheinen, so lassen sich doch auch für die zweite Meinung einige nicht unbedeutende und zwar positive Gründe anführen:

Wenn z. B. diese Würmer auf dem Glase des Objectträgers vertrocknen, so kleben sie aus vorhin angegebenem Grunde an demselben so fest, daß man sie, ohne sie abzukratzen, und in sehr viele Stücke zu zerreissen, nicht davon trennen kann. Das Microscop zeigt jedoch, daß sie in diesem trockenen Zustande ihre zylindrische Gestalt nicht verändern. Werden sie aber zum zweiten mal mit Wasser benetzt, so gehen sie von der Glasfläche wieder los, fangen an sich abwechselnd auszustrecken, sich wieder zu krümmen, und überraschen den Beobachter durch ihre neuen fortdaurenden Bewegungen aufs angenehmste. Diese merkwürdige Eigenschaft zeigt sich noch, wenn sie auch 3 bis 4 Wochen trocken gelegen haben, selbst dann, wenn sie unter dieser Zeit mehreremal durch Befeuchtung aufs Neue belebt wurden. Wie, wenn diese Eigenschaft länger, bis ins folgende Frühjahr dauerte,

sollte dadurch nicht der erste jener beiden Gegengründe beträchtlich geschwächt werden, und ein sehr gegründeter Verdacht entstehen, daß sie nun durch einen wohlthätigen Regen belebt, als wirklich vorhandene lebende Geschöpfe auf irgend eine Weise in das Innere der neuen Pflanze übergehen können?

Erst gestern den 4ten April 1802 gelang es mir über diesen, für die Fortpflanzungs-Weise dieser Geschöpfe so interessanten Gegenstand etwas weitern Aufschluß zu erhalten. Ich hatte einen ganzen Büschel solcher, im Augustmonat des vorigen Sommers gesammleter Grasrispen den ganzen Winter über auf einem Repositorio in meinem Zimmer und zwar dem Ofen so nahe stecken, daß derselbe beim Heitzen des Zimmers öfters eine fast sengende Hitze auszustehen hatte. Vorgestern Abends fiel es mir ein, nach diesen Würmern wieder einmal zu sehen, weswegen ich mehrere der monströsen Blüthen von jenem Strauße losschüttelte und, um sie zu erweichen, die Nacht über in ein Glas Wasser warf; aber ganz erstaunt war ich, als ich gestern früh die künstlich hervorgedrückten Würmer im Microscope untersuchte, und sie in voller Bewegung aufs Neue wieder leben sah. Diese merkwürdige Entdeckung veranlaßte mich seit gestern und heute zu vielen wiederholten Versuchen, welche mir durchaus dasselbe Resultat gaben.

Durch diese Beobachtung ist es also vollkommen entschieden, daß diese Würmer den ganzen Winter vertrocknet liegen, und im Frühjahr wieder belebt werden können. Schadet ihnen aber die zu dieser Jahreszeit so unnatürliche Ofenhitze nicht, wie sollte ihnen im Freien die für die Bewohner unsers Cli-

was so naturgemäße Kälte schaden? Da ihnen auch abwechselndes Trocknen und Naßwerden im Zimmer nicht schadet, warum sollten sie dadurch im Freien leiden?

Um auch über diesen Punkt Gewißheit zu haben, gieng ich heute in den nahen Wald, wo ich solche dürre Grasrispen noch zu finden hoffte, um zu untersuchen, wie sichs mit den im Freien überwinterten Würmern verhalten würde? Ich fand die natürlich gebildeten sowohl, als die mönströsen Blüthen von den Halmen abgefallen, und diese meist ganz nackt, doch brachte ich nach langem Suchen einige einzelne monströse Blüthen zusammen, die ich zu Hause so eben in Wasser einweichte.

Den 6. Aprl. Mit grossem Vergnügen finde ich alleweile bei der Untersuchung: daß die im Freien überwinterten kleinen Würmer nicht nur in dem Wasser die Nacht hindurch wieder aufgelebt sind, sondern daß auch ihre Lebhaftigkeit die der im Zimmer überwinterten bei weitem übertrift. Ihre verschiedenartige Krümmungen und Ausstreckungen sind so rasch und kraftvoll, als ich sie je bei frisch aus ihrer noch grünenden Wohnung genommenen gesehen habe. Einige dieser Blüthen waren in der Nacht im Wasser niedergesunken, und lagen auf dem Boden des Glases, und die aus diesen genommenen Würmer zeigten ihr anhaltendes Leben erst dann, wenn ich sie auf dem Objectträger des Microscops befeuchtet und einige Minuten lang der Luft und den erwärmenden Sonnenstrahlen ausgesetzt hatte.

Um noch weiter zu erforschen, wie weit sich das Wiederaufleben dieser Würmer der Zeit nach erstrecke, suchte ich gestern aus meinem Herbario Exemplare die-

ses monströsen Straußgrases hervor, die ich schon vor 4 Jahren gesammlet und eingelegt hatte. Ich untersuchte so eben auf gleiche Weise das Verhalten dieser schon alten Würmer nach vorhergegangenem 15 stündigem Einweichen in Wasser, und fand, daß sich in dem Wurmhaufen, der so eben aus der Saamenhülle ausgedrückt worden war, eine innere Bewegung so lange zeigte, bis alle Würmer aus ihrer gekrümmten und zusammengerollten Gestalt in eine gerade Linie sich ausgestreckt hatten. Nun aber liegen sie ruhig, und wollen sich bis jetzt weder durch den Reitz der Luft noch der Sonnenstrahlen wieder in Bewegung bringen lassen. Jenes ist also ein bloßer Effect der Elastizität, der von Aeusserungen des Lebens sehr wohl unterschieden werden muß. Es scheint demnach nicht, daß sich diese Fähigkeit weiter als von einem Sommer zum andern erstreckt. Indessen hat doch die Körpergestalt dieser Würmer durch das Alter nicht im mindesten gelitten.

Wenn nun aber, wie es aus dieser Erhaltung der Lebensfähigkeit, aus diesem Wiederaufleben höchst wahrscheinlich ist, die Würmer des vorigen Jahres als Mutterwürmer in die neuen Pflanzen und bis in ihre Saamen durchdringen, so ist aus mehrererlei Gründen nothwendig anzunehmen: daß diese übergehenden von der Art der kleinern seyen, die ich oben die Männchen genannt habe; denn

1) je größer der Wurm, desto schwerer, und hingegen, je kleiner er ist, desto leichter muß für ihn der Eingang in die neue Pflanze seyn;
2) die Bewegungen der weiblichen Würmer sind, wenn dieselben auch ganz frisch aus ihrer noch

lebenden Pflanzen-Wohnung genommen worden, so träge und kraftlos, daß sie durchaus nicht jenen Erfordernißen zu entsprechen vermögen;

3) Man sieht nie ein einmal vertrocknetes Weibchen durch Befeuchtung wieder aufleben;

4) Sobald die Weibchen ihre Eyer von sich gegeben haben, so sterben sie, und können deswegen nicht bis in das folgende Jahr fortdauern.

5) Eine so grosse Anzahl von Weibchen, als in diesem Jahre zur Besetzung der neuen Grassaamen nöthig wäre, war im vorigen Jahre gar nicht vorhanden.

Nehmen wir aber an, daß die kleineren, in diesem Sommer aus Eyern gebohrnen Würmer zweierlei Geschlechts seyen, daß diese sich begatten und die geschwängerten Weibchen im folgenden Jahre in die neue Pflanze übergehen, so ist nicht nur allen diesen Schwierigkeiten abgeholfen, sondern diese Vermuthung gewinnt noch durch mehrere Umstände an Wahrscheinlichkeit. Alle Phänomene der Beobachtung erklären sich nemlich auf eine einleuchtende Art, wenn wir annehmen, daß diese befruchteten äußerst feinen und lebhaften weiblichen Würmchen zur Zeit der besten Vegetation der Grasrispe in die ihnen Nahrung zuführende Saftröhren der Saamenhaut hineinkriechen, wozu ihr geringer Durchmesser sie allerdings geschickt macht daß sie in diesen Saftröhren durch die Aeste und Stengel bis in die Wurzel der Pflanze fortkriechen, in der Wurzel überwintern, und im folgenden Frühjahr durch die Saftröhren der Pflanze dieses Stockes sich wieder bis in die Saamen-Hülle als Mutterwürmer herauf be-

geben. Die wellenförmigen krankhaften Krümmungen des Halmes und der Aeste, das pfriemenförmige Ansehen der Blätter, das gehinderte Wachsthum der ganzen Pflanze, die Monstrosität derjenigen Blüthentheile, die wirklich Würmer einschliessen; alles dieses würde uns durch den widernatürlichen Reitz der in einzelnen Saftröhren der jungen reitzbaren Pflanze umherwandernden geringern oder größern Menge von Würmern erklärbar seyn. Wir würden hieraus den Grund einsehen: warum die Krankheit der Pflanze öfters so geringe ist, daß außer einigen wenigen monströsen Blüthen nichts krankhaftes an ihr zu sehen ist? warum derselbe Stock oder dieselbe Wurzel alle Jahre Würmer tragende Rispen giebt? warum man in den noch sehr jungen Saamengehäußen nur jene größern weiblichen Würmer mit ihren Eyern findet? ꝛc. ꝛc. Mir scheint es nach meinen bisherigen Beobachtungen, als wenn durch Annahme dieser Wanderungen und der jährigen Dauer dieser Würmer, die nun aufs überzeugendeste erwiesen ist, zur Erklärung des ganzen Phänomens nichts zu wünschen übrig bliebe. Die kleinern dieser Würmer dürften also nicht für blose Männchen, sondern, zum Theil wenigstens, für Weibchen, die erst im folgenden Jahre ihre Vollkommenheit erreichen, zu halten seyn.

Räthselhaft wird es uns freilich bei alle dem bleiben, wie der Reitz dieser Würmer jene Krankheit und Monstrosität des Grases bewirkte? Es wird dieses auf eben die Gründe hinauslaufen müssen, nach welchen das Ey und die Larve des Cynips quercus den Gallapfel, die Larve des Cynips

Rosae den sogenannten Bedeguar hervorruft. Ungemein auffallend ist die Lebhaftigkeit der nun wieder auflebenden überwinterten Würmer, verglichen mit der von jenen Würmern, die im ersten Spätjahr ihrer Existenz in ein neues Leben zurückkehrten. Letztere zeigten mir nie die Lebhaftigkeit der Bewegungen wieder, welche man an ihnen in ihrer ersten Lebensperiode wahrnahm, und nach 3 bis 4 Wochen, von der ersten Zeit ihres Vertrocknens an gerechnet, konnte ich sie gar nicht mehr zum Leben bringen. Mich dünkt, daß diese Verschiedenheit des Erfolges sehr deutlich auf eine besondere Art von Winterschlaf dieser Würmer hindeute. Erlauben es die Umstände, so soll dieser Gegenstand, künftiges Spätjahr, meiner fortgesetzten genauern Untersuchung nicht entgehen.

Die Bewegungs-Weise dieser Würmer ist durchaus nicht auf Ortsveränderung berechnet. Sie haben bei ihren Bewegungen nicht im mindesten die Absicht, sich des Widerstandes des Wassers zum Schwimmen zu bedienen, sondern diese Bewegungen sind ein bloses Winden und Umschlingen des Wurmes um sich selbst, wobei er immer auf derselben Stelle des Glases liegen bleibt. Es kann dieses auch nicht wohl anders seyn, da der Wurm nun in dem Wasser, als in einem fremden Elemente lebt, welches zu behandeln er keinen angebohrnen Trieb und keine Fähigkeit hat. Daß der Wurm sich in dem Wasser so lebhaft bewegt, mag wohl seinem freiern Spielraume, dem fremdartigen Reitze des Wassers, der Luft, des Lichtes ꝛc. ꝛc., zuzuschreiben seyn; denn in seiner Wohnung, woraus er mit Gewalt vertrieben ist, kann wohl nur eine sehr geringe Bewegung desselben Statt finden.

Die Bewegungen der einzelnen größern Würmer sind, wie ich zum Theil schon gesagt habe, um sehr vieles träger, als die der kleinern; ja es können einige Sekunden darüber hingehen, ehe ein solcher seinen Körper aus der geraden Richtung in einen halben Zirkel zu krümmen im Stande ist. Größtentheils findet man diese ohne alle Bewegung auf dem Glase des Objectträgers ganz ruhig liegen. Der Grad der Bewegungsfähigkeit der kleinern aber steht ungefähr zwischen den Graden der Beweglichkeit jener und der Essigälchen mitten inne.

Merkwürdig ist es, daß, wenn viele dieser kleinern Würmer auf dem Glase des Objecträgers in dem zugesetzten Wassertröpfchen vertheilt sind, diese sich, ehe das Wasser völlig verdünstet, durch die Art ihrer Bewegung immer wieder in einen Haufen vereinigen. Dieses geschiehet dadurch, daß sie bei ihren Krümmungen und Windungen in einander greifen, und sich dadurch gegen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt anziehen. Dieses gegenseitige Anziehen geschieht höchst wahrscheinlich durch ein willkührliches Bestreben, aus einem Bedürfniß dieser Würmer, einander nahe zu seyn, wie sie es zuvor in ihrer Wohnung waren.

Merkwürdig ist ferner die verschiedene Körperlänge einzelner Individuen dieser Wurmart, als Ausnahme von der Regel. Unter den größern findet man welche, die bei ihrer Dicke, gegen die kleinern gehalten, ungemein kurz sind. So fand ich einen, der in Rücksicht seines Durchmessers die kleinern nicht übertraf, der aber gewiß 4 bis 5mal länger war, als er es nach der gemeinen Norm hätte

seyn sollen. Doch läßt die Uebereinstimmung in ihren übrigen Beschaffenheiten nicht wohl vermuthen, daß diese einzelnen Geschöpfe Thiere von ganz verschiedener Art seyn sollten.

So lange diese Würmer feucht sind, bleiben sie lebendig; wenigstens ist mir bei meinen Stunden lang fortgesetzten Beobachtungen keiner vorgekommen, der aufgehört hätte sich zu bewegen, so lange er noch befeuchtet war. Wochen oder Monate lang möchten sie freilich wohl in diesem ihnen nicht natürlichen Elemente nicht lebendig bleiben, und ihre lange Fortdauer im schlafenden, todtenähnlichen vertrockneten Zustande, möchte wohl schwerlich hier eine Anwendung leiden. Zu bewundern aber scheint mir dieses zu seyn, daß sie im scharfen Weinessig eben so wohl, als im Wasser fortleben. Sie kommen hierinne mit den ihnen so nahe verwandten Essig- und Kleisterälchen überein, welche gewöhnlich in solchen vegetabilischen Säuren wohnen: aber in Wasser aufgelößtes, ihnen zugetröpfeltes Küchensalz tödtet sie, wie alle Infusionsthierchen, augenblicklich; — dieß, so weit meine Beobachtungen reichen.

Diese Würmer sind in ihrer vegetabilischen Wohnung mit ziemlich vielem Schleim umgeben, der zugleich mit ihnen ausgepreßt eine violette Farbe, im Microscope aber ein wasserklares körniges Ansehen hat. Von diesem Schleime scheint die im Microscope farbenlose, durchsichtige, weiche Saamenhaut, welche als ein Beutelchen diese Würmer einschließt, ihre dunkle Farbe zu erhalten. Höchst wahrscheinlich ist dieser Schleim vegetabilischen Ursprungs, und das eigentliche Nahrungsmittel der Würmer. Die

innere Fläche dieser Saamenhaut, die durch den Reitz der Würmer in ein krankhaftes Absonderungs-Organ umgeschaffen zu seyn scheint, um den Würmern diese Nahrung zu bereiten, zeigt im Microscope eine Menge stark erhabener von oben nach unten parallel laufender Linien, mit dazwischen liegenden tiefen Furchen, welche wahrscheinlich die Saftgefäße sind, in welchen die, den Schleim zusammensetzenden Stoffe herbeigeführt werden. Ein solcher Schleim, der aus Gefäßen ausgeschieden wird, welche im natürlichen, gesunden Zustande das den Saamen aller Grasarten gemeine Mehl absondern, scheint zur Ernährung solcher Würmer vorzüglich geschickt zu seyn. Vielleicht ist dieser Schleim nichts anders, als Mehl mit Wasser gemengt; vielleicht ist aber auch zugleich das Verhältniß der entferntern Grundstoffe, welche die nähern Bestandtheile des Mehles, seine Colla nemlich, sein Amylum und seine Materia mucoso — saccharina zusammensetzen, durch die widernatürliche Beschaffenheit des Absonderungs Organes verändert. In jedem Falle aber wird sich diese Nahrung der Grasälchen, von der der Essigälchen im Essig, und der der Kleisterälchen im Kleister nur sehr wenig unterscheiden, und diese Aehnlichkeit der Stoffe als Nahrungsmittel dieser drei Wurmarten ist uns hinlängliche Beantwortung der Frage: wie denn eine so ungeheure Menge der, den beiden letztgenannten Wurmarten so nahe verwandten Geschöpfe auf einem trockenen Grashalm leben könne?

Die schon angeführte Bemerkung, daß diese Grasälchen im scharfen Essig behaglich leben, und

die gesäuerte Beschaffenheit der Nahrung für die genannten so nahe verwandten Geschöpfe brachte mich auf die Vermuthung, daß sich vielleicht auch der diese Würmer umgebende Schleim im oxydirten Zustande befinde. Freilich zeigt das beste Microscop in jener das Wurmgehäuse bildenden Saamenhaut keine Oefnung, durch welche die Lebensluft der Atmosphäre jenem Schleime ihren säurenden Grundstoff beimischen könnte; allein deswegen können solche Oefnungen doch vorhanden, wenn auch wegen äußerster Feinheit und Durchsichtigkeit der Haut, oder wegen des schiefen Durchgang durch dieselbe unbemerkbar seyn. Nimmt man solche Oefnungen als vorhanden an, so scheint die Säuerung dieses mit Wasser gemengten Mehles eine nothwendige Folge zu seyn. Indessen muß ich doch bemerken, daß diese Wurmgehäuse noch saftig und frisch auf einem Stücke Lakmuspapier zerdrückt demselben keine rothen Flecke mittheilen. Welcher Ursache sollte wohl die violette Farbe jenes Schleimes zuzuschreiben seyn? vielleicht auch einer geringen Oxydation? Diese Beobachtung giebt meines Erachtens auch dem Pflanzenphysiologen Veranlassung, die innere Fläche der Saamenhaut als das natürliche Absonderungsorgan des Mehles zu erkennen.

Der Mund dieser Würmer, durch welchen sie ihre Nahrung einnehmen, ist höchst wahrscheinlich an dem stumpfern Ende befindlich. Wenigstens sah ich die größern weiblichen Würmer mit diesem Ende Bewegungen auf der Glasfläche machen, welche anzuzeigen schienen, als suchten sie sich zu weiden. Unter unzähligen kleinen Berührungen bewegte der Wurm diese stumpfe Spitze immer auf

einer kleinen Stelle des Glases hin und wieder. Die Würmer selbst liegen, so weit dies beobachtet werden kann, in ihrer frischen gemeinschaftlichen Hülle mit ausgestreckten Körpern der Länge nach so gedrängt aneinander, daß sie den vorhandenen Raum aufs genaueste ausfüllen. Vertrocknen sie aber in ihrer Wohnung, so liegt jeder derselben darinne auf einen Knauel zusammengewickelt, so daß man, wenn das trocken zerrissene Gehäuse nun benetzt unter das Microscop gebracht wird, das eindringende Wasser also ihre hygrometrischen Körper in gerade Linien elastisch ausstrecken macht, einen den andern aus der vorhandenen Oefnung des Gehäuses hervorschieben, und so das Gehäuse mechanisch sich entleeren sieht.

Die Anzahl der Würmer in einer Familie findet man sehr verschieden. Zu zählen habe ich sie nie versucht, denn dieses möchte, im Falle der größern Menge, eine sehr mühsame und kaum ausführbare Sache seyn. So weit aber eine ungefähre Schätzung gelten kann, so mögen deren, wo sie sich, wie gewöhnlich zahlreich finden, gar wohl 500 bis 1000 vorhanden seyn. Zählt man nun auf einer Rispe gewöhnlich 200 solcher monströser Blüthen, so hat man eine Summe von 100000 bis 200000 lebender Thiere durch einen trockenen Grashalm ernährt.

Ich habe es zeither verschiedene male versucht, diese Würmer in den jungen Pflanzen außer dem Fruchtknoten aufzusuchen. Ich habe die Aeste, Stengel, Blätter und Wurzeln in ihrer Substanz zerrissen, zu kleinen durchsichtigen Scheiben nach der Länge und in die Queere zerschnitten, und diese

Theile im Microscope geprüft, bis jetzt aber noch nie einen Wurm darinnen entdecken können. Daß dieses aber nichts gegen ihre Existenz in diesen Theilen beweise, wird bei den überwiegenden Gründen für deren Daseyn jeder leicht einsehen. Wie leicht kann ich hier oder da den rechten Zeitpunkt verfehlt haben? und wie schwer muß es seyn, wenn wirklich ein solches durchsichtiges Würmchen in den Saftröhren des eben besichtigten Pflanzenstückes ruhig liegt, dasselbe zu erkennen? Ich zweifle nicht, daß es mir oder andern Beobachtern noch gelingen wird, dieselben in diesen Theilen des Grases zu finden, da Roffredi die des gichtigen Weizens in diesen Theilen des Weizens fand.

Nach dem Müller'schen Systeme gehört dieser Wurm in die Gattung Vibrio. Der genaue Beobachter, Abt Roffredi, hat in seiner neuen Abhandlung „über die Würmer im gichtigen Getreide und Mehlkleister," welche in Rozier Observations sur la Physique, und teutsch in dem ersten Bande der Sammlung brauchbarer Abhandlungen aus des Abts Rozier Beobachtungen steht, eine Wurmart beschrieben und abgebildet, die in dem gichtigen Getreide wohnt, und welche Vibrio Tritici genannt werden könnte. Mit diesem auf Tafel 2. Fig. 1. und 2. abgebildeten Wurme stimmt der jetzt beschriebene überein 1) in der Aehnlichkeit der Lebensart, 2) in der ähnlichen Beschaffenheit der Wohnung, worinne beide leben, 3) in der, gleich unter dem einen Ende gelegenen Oefnung, 4) in der Art, sich durch Eyer fortzupflanzen; 5) in den ungleichen Endspitzen. Hingegen unterschei-

det er sich von jenem, 1) durch eine viel geringere Größe, 2) durch den gänzlichen Mangel der braunen Farbe, welche jener hat; 3) durch den Mangel der in dem Körper enthaltenen durchsichtigen Bläschen. Doch finde ich auch in diesem Wurme ein einziges solches Bläschen, das mitten in dem Körper liegt, und diesen gleichsam in zwei gleiche Hälften theilt; 4) durch das so ganz verschiedene Gewächs, worinne beide leben; 5) durch den so sehr abweichenden Bau der Blüthentheile, die jene beiderlei Würmer einschließen. Die Bälgchen und Spelzen, welche die Körner des gichtigen Weizens umgeben, sind nicht verlängert, noch weniger monströs ausgewachsen; wenigstens finde ich diesen Umstand nirgends in der Beschreibung des gichtigen Weizens erwähnt, und ich selbst habe von solchem Weizen in der hiesigen Gegend noch nichts finden können, obschon ich mit Fleiß darnach suchte, und eben so wenig habe ich von Landwirthen hiesiger Gegend, oder von andern, welche ich darnach fragte, von einer solchen Ausartung des Weizens gehört. Ich glaube daher auch nicht, daß es in Teutschland, — wenigstens dem mittlern Teutschland — gichtigen Weizen giebt; und dieser Umstand bestärkt mich noch mehr in der Meinung, daß die von mir beschriebenen Würmer von den Roffredischen verschieden seyen. Wären sie es nicht, so müßte man gewiß hier zu Lande, oder anderwärts in Teutschland, wo diese ausgeartete Agrostis capillaris gefunden wird, gichtigen Weizen antreffen.

Ob

Ob nun gleich dieser Wurm mit dem Roffredischen mehr Aehnlichkeit hat, als mit irgend einem andern dieser Gattung, so wird er doch durch die angegebenen Verschiedenheiten mit hinlänglichem Grunde zu einer neuen Art dieser Gattung bestimmt, welcher ich den Namen Vibrio Agrostis beilege.

Die Aehnlichkeit der Ausartung dieses Grases mit der so mancher anderer Gräser begründete die Vermuthung einer mehrern Allgemeinheit dieser Gattung von Würmern in der Familie der Gräser. Vorzüglich schienen die sogenannten Gramina vivipara Erzeugnisse solcher Würmer zu seyn, und also die Entdeckung des Vibrio Agrostis eine neue Aussicht zur Erklärung der Entstehungsart dieser Monstrosität der Gräser zu erofnen. Da nur Untersuchungen zu entscheiden vermochten, so erhielt ich zu diesem Behuf aus der Gewächssammlung meines höchst zu verehrenden Lehrers, des Herrn Präsidenten von Schreber eine ähnlich scheinende Poa alpina vivipara von den Alpen, ein Phleum pratense viviparum, welches er im Jahr 1773, und ein Panicum viride viviparum, welches er im Jahr 1772 in der hiesigen Gegend angetroffen, und seitdem nicht wieder bemerkt hat, in Ermanglung frischer Exemplare zur Untersuchung. Den Anfang dieser Untersuchung machte ich indessen an einer Phalaris phleoides Linn. vivipara, die ich im Frühlinge des Jahres 1798 einige Meilen von Erlangen gesammelt, und zum Aufbehalten getrocknet hatte. Ich fand hier zwischen den natürlich gebildeten Bälgchen der Kelche eine eben so

natürlich gebildete Spelze eingeschlossen, die andre Spelze aber als einen hohlen konisch einwärts gebogenen, überal fest verschloßenen, auf der concaven Halmseite etwas platt gedrückten Körper mit 4facher Länge der Bälgchen über dieselbe hervorgewachsen. Dieser Körper, als er mit der Nadelspitze in 2 Längenhälften gespalten war, schloß einen sehr kleinen, trockenen, zusammengeschrumpften, umgekehrt birnförmigen Körper in sich, der auf dem Boden der ihn enthaltenden Höhlung aufsaß, und nichts anders war, als das im Wachsthum unterbrochene Saamenkorn. Dieses Körperchen war samt dem hohlen, gleich einem Birnstiel oben aufsitzenden, verlängerten Rudiment des Stempels kaum $\frac{1}{4}$ Linie lang und $\frac{1}{7}$ Linie breit, und das Microscop zeigte mir den Körper desselben braun, die oben aufsitzende stielförmige Verlängerung aber violet durchscheinend. Als dieses Körperchen auf dem Glase des Objectträgers in einem Wassertröpfchen aufgequollen war, durchstach ich es mit der Spitze einer Nadel, und leerte mittelst eines gelinde angebrachten Drucks durch diese gemachte Oefnung seinen Inhalt aus.

Die Linse zeigte nun sogleich Wurmeyer, die den oben beschriebenen der Vibrio Agrostis an Gestalt und Größe gleich waren, deren eingeschlossene Maßen aber nicht so wasserhell, wie bei jenen, sondern bräunlich gelb durchsichtig erschienen. Bei fernern Untersuchungen fand ich auch größere und kleinere Würmer, wie bei dem Vibrio Agrostis, die aber, je größer sie waren, desto deutlicher die vorhin genannte Farbe zeigten.

Die Würmer dieses Grases hatten mit denen der Agrostis, außer der ähnlichen Lebensart, unter andern den wichtigen Umstand gemein: daß nur die größern derselben mit ähnlichen zwei Papillen, und dazwischen liegender Spalte nahe bei der einen Endspitze versehen erschienen; aber die kleinern sowohl als auch die größern unterschieden sich von denen der Agrostis durch ihre auffallend ungleichern Endspitzen Fig. 9. und 10. Das, jenen Papillen nähere Ende verliert sich nemlich in eine allmälig ganz scharf auslaufende Spitze, da das entgegengesetzte allmälig dünner werdende Ende merklich stumpfer sich endiget, als dasselbe Ende des Vibrio Agrostis. Auch erscheint der größere von diesen nicht so ganz zylindrisch, wie der größere der Agrostis, sondern sein Körper verdünnt sich, von der dickern Mitte seiner Länge an, stärker nach den beiden Enden zu. Da der Vibrio Agrostis seit schon 4 Jahren, also bei weitem länger, als dieser getrocknet keine Farbe zeigt, und diese Farbe auch eine gemeinschaftliche Eigenschaft der Roffredischen, im gichtischen Weizen lebenden Würmer dieser Gattung ist, so werden beide der Vibrio Agrostis und der der Phalaris, auch durch diese Farbe in zwei Arten unterschieden. So zeigt auch die verschiedene Gestalt des Saamengehäuses, worinne sie nisten, die verschiedene Gestalt der Spelze und der Bälgchen, womit sie umgeben sind, die Verschiedenheit der Pflanze selbst, die sie zu ihrem Wohnort wählen, deutlich genug, daß sie als eine eigene Species dieser Gattung sich unterscheiden. Die weniger zahlreiche Familie des letztern, die ich bemerkte,

möchte wahrscheinlich der frühen Unterbrechung ihrer Vermehrung zugeschrieben werden müssen.

Nun kommt zwar dieser Wurm der Phalaris sowohl in Ansehung der stark ungleichen Endspitzen, als auch der Farbe mit dem Vibrio Tritici des Roffredi überein; aber es fehlt ihm ein wesentliches Kennzeichen desselben, nemlich die durchsichtigen Bläschen in dem Körper der kleinern Würmer. Auch ist seine Größe viel geringer. Außerdem wohnt er auf einer ganz verschiedenen Pflanze; er zeigt seinen auffallenden Einfluß auf das Wachsthum der ihn umgebenden Blüthentheile, und Roffredis Vibrio Tritici ist, wie gedacht, hier nicht zu Hause. Noch fand ich an dem kleinern Wurme dieser Art ein Merkmal, das bei den obigen beiden Arten fehlt: es geht nemlich mitten durch seinen Körper der Länge nach ein dunkler, schattiger, schmaler Streif, der durch viele kleine dunkle Queerlinien in rechten Winkeln durchschnitten wird Fig. 10.

Finden sich nun an diesem Wurme wesentliche Merkmale, wodurch er sich von allen bekannten Würmern seiner Gattung unterscheidet, wie er denn auch wirklich von den so nahe verwandten Essig- und Kleisterälchen hinlänglich verschieden ist; so ist es nothwendig, auch ihn als eine eigene Species dieser Gattung anzunehmen. Er mag also, wenn nicht etwa künftig fortgesetzte Beobachtungen des lebenden Wurmes, oder etwaige Entdeckung mehrerer Arten dieser Wurmgattung in dem Genus

Phalaris solches verbieten, Vibrio Phalaridis heißen. Die Ernährungs- und Fortpflanzungs-Weise hat übrigens auch dieser Wurm, wie man leicht siehet, mit den beiden obigen Arten, dem Vibrio Tritici und Vibrio Agroſtis, mit welchen er zunächst verwandt ist, gemein. Doch scheint der Unterschied statt zu finden: daß der Vibrio Tritici in den fruchtbaren Waizenkörnern, der Vibrio Agroſtis und Phalaridis aber in den perenirenden Wurzeln dieser beiden letztern Gräser sich von einem Jahr ins andere übertragen und fortpflanzen müsse.

Ich gieng nun in meiner Untersuchung der lebendig gebärenden Gräser begierig zu der Poa vivipara über. Ich nahm aufmerksam, nachdem ich die Pflanze mit Wasser aufgeweicht hatte, das eine Kechlbälgchen einer Spicula mit einer Nadelspitze weg, und fand nun mittelst der Lupe zwei von einander abstehende, natürlich gebildete Spelzen zwischen ihm und der grünenden lang ausgewachsenen Spelze der nächstangränzenden Blüthe. Von der obern dieser eingeschlossenen Spelzen war ein kleines Saamenkorn bedeckt, das seine beiden schön gefiederten Griffel trug, und bei genauer Untersuchung nichts anders, als ein festes weisses Mehl enthielt. In einigen Blüthen fanden sich in der untern Spelze unvollkommene Staubbeutel, die jedoch zum Theil etwas weniges Blüthenstaub (Pollen) enthielten. Weiter fand ich zwischen je zwei luxuriirend ausgewachsenen Spelzen ein ähnliches Saamenkorn mit einer natürlich gestalte-

ten Spelze; aber von einem Wurmgehäuse, oder von einem Wurme war nicht die mindeste Spur zu entdecken, obschon ich dieserwegen alle Theile der Blüthe in ihrer Substanz zerriß, und sorgfältig durchsuchte.

Erst im vorigen Sommer 1801 fand ich unfern Erlangen eine Poa aquatica vivipara, die bei der Zergliederung mit der alpina vivipara ziemlich genau übereinstimmte; auch in dieser fand ich, wiewol sie frisch untersucht wurde, keine Spur von einem Wurme.

Eben diesen Erfolg hatte ich bei meiner Zergliederung des monströsen Panicum viride. Die Bälgchen und Spelzen waren unnatürlich verlängert, und die männlichen und weiblichen Befruchtungstheile bei gänzlich mangelndem Fruchtknoten zurückgeblieben und unkenntlich. Keine Spur von einem Wurme.

Bei dem Phleum pratense viviparum waren in der doppelten, unten flach zusammengerollten, oben aber in ein Blättchen ausgewachsenen Scheide der Spelze die beiderlei Geschlechtstheile mehr oder weniger unvollkommen vorhanden, und der unansehnliche pyramidenförmige Fruchtknoten war leer, ohne Spur eines Wurmes.

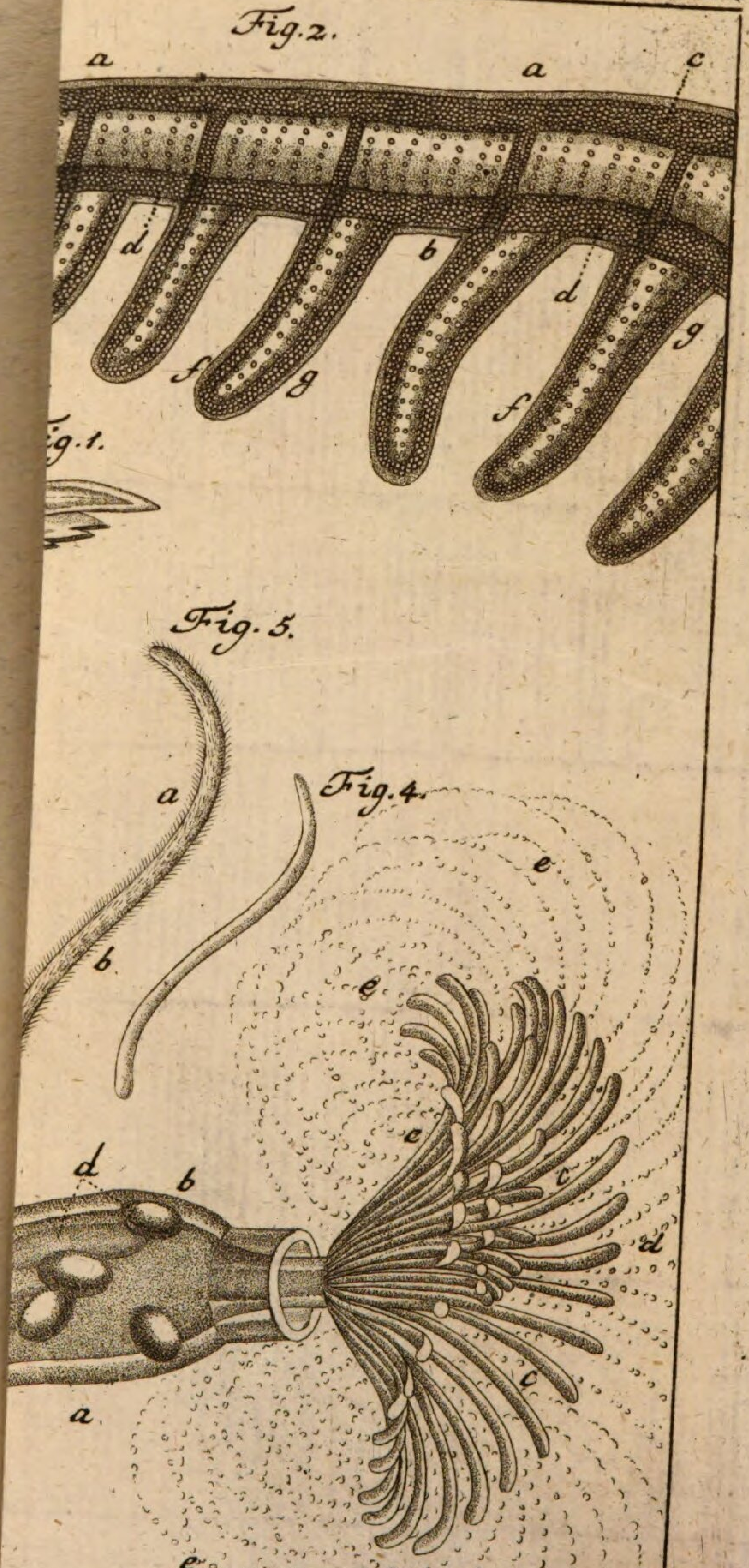
Auch einen Juncus articulatus monstrosus habe ich seit 3 Sommern dem Messer und dem Microscope unterworfen, aber auch in ihm keinen Wurm und keine Spur eines Wurmes gefunden.

Ob nun gleich diese unvollständigen Untersuchungen auf noch andere vorhandene Ursachen der Monstrosität der Pflanzen beim sogenannten Lebendiggebähren schließen lassen, so ist es doch immer noch möglich, daß die oben angezeigte Vermuthung durch fortgesetzte Beobachtungen in der lebenden Natur zur Wirklichkeit realisirt werden wird. Es ist möglich, daß in den frischen Blüthentheilen, in den Stengeln, Wurzeln oder Blättern eine ähnliche lebendige Ursache der Monstrosität in dieser oder jener Zeitperiode sich finden kann. Ich werde nicht aufhören, diesen Gegenstand meiner Aufmerksamkeit ferner zu widmen, und was ich darüber Wissenswürdiges entdecke, zu seiner Zeit bekannt machen. In dieser Absicht habe ich mir schon einige Stöcke der Agrostis capillaris vivipara ausgegraben, um sie in Töpfen mit Erde gefüllt vor dem Fenster meines Zimmers von Zeit zu Zeit untersuchen, und den Fortgang ihrer Vegetation mit Aufmerksamkeit bemerken zu können.

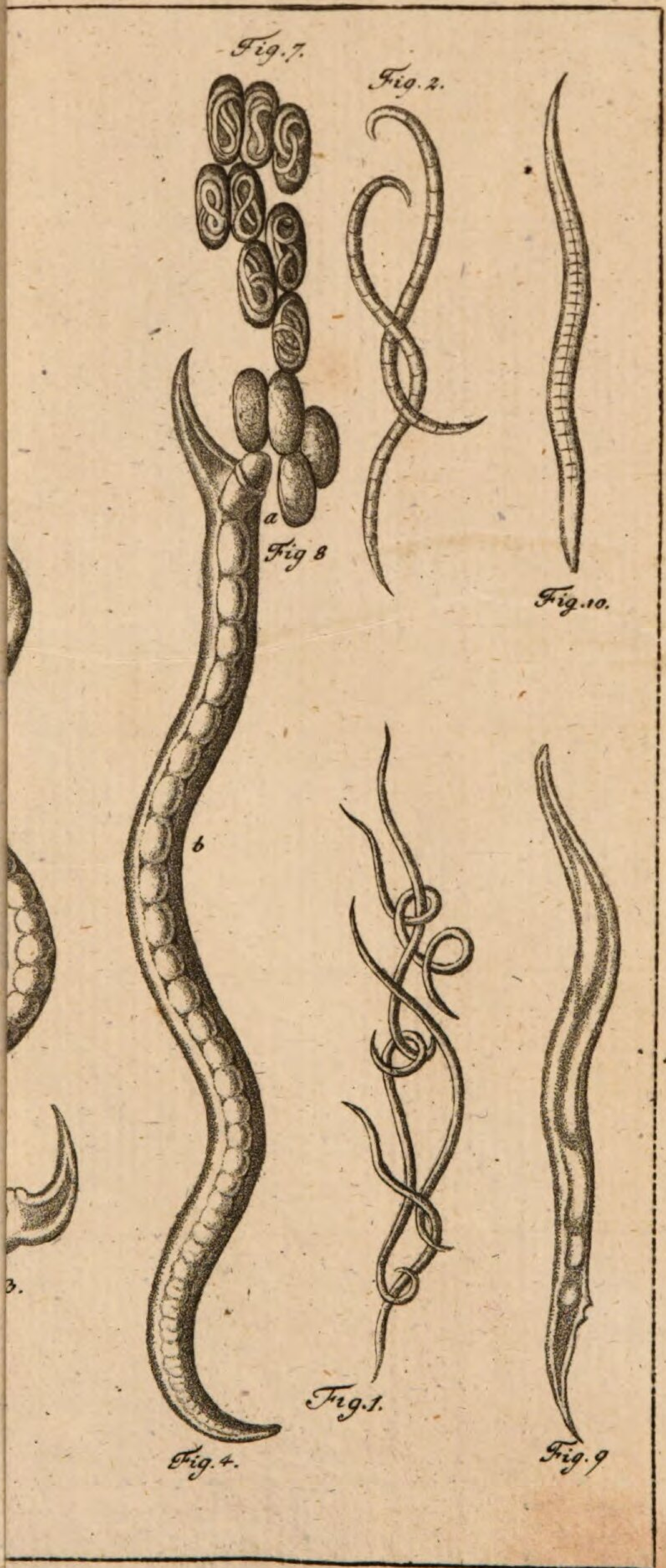
Berichtigungen.

Seite 3 Zeile 2 statt diese lies dieser. S. 3 Z. 3 statt einnehmen l. einnähmen. S. 3 Z. 3 und, streiche man weg. S. 3 Z. 4 st. geschehe l. geschähe. S. 3 Z. 15 st. Beete l. Bette. S. 7 Z. 5 v. u. der Afterlippen l. ihrer Lippen. S. 11 Z. 13 st. Afteröfnungen l. Bauchöfnungen. S. 25 Z. 2 v. u. st. Vieq l. Vicq. S. 57 Z. 14 nach dahin l. auf. S. 70 Z. 9 str. das Blut- weg.

Tab. I.



J. F. Volkart sc.



J.F.Volkart sc.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Steinbuch, Johann Georg,

Analecten neuer Beobachtungen und Untersuchungen für die Naturkunde Mit 2 Kupfern

Fürth 1802

H.nat. 442
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10076547-7